

РАДИО

2

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1978



НА СТРАЖЕ

Маршал авиации

А. И. ПОКРЫШКИН,

трижды Герой

Советского Союза,

председатель

ЦК ДОСААФ

СССР



Наша Родина, весь советский народ, многочисленные друзья Страны Советов за рубежом отмечают знаменательную дату в истории первого в мире социалистического государства — 60-летие Советских Вооруженных Сил.

Этот славный юбилей — большой общенародный праздник. Нет в нашей необъятной стране такой семьи, нет такого человека, судьба которых не была бы теснейшим образом связана с судьбой героических Вооруженных Сил, являющихся плотью от плоти великого советского народа.

Шестьдесят лет стоят Советские Вооруженные Силы на страже завоеваний Великой Октябрьской социалистической революции. На протяжении всей своей истории они не раз давали отпор вооруженным агрессорам, стойко и мужественно защищая честь, свободу и независимость страны социализма.

В битвах за народное счастье Вооруженные Силы СССР покрыли свои знамена неувядаемой славой.



ЗАВОЕВАНИЙ ОКТЯБРЯ

Отмечая 60-летие Вооруженных Сил, советские люди мысленно обращают свои взоры к Владимиру Ильичу Ленину, стоявшему у колыбели армии первого в истории человечества государства рабочих и крестьян, разработавшему общие принципы организации Вооруженных Сил Страны Советов, управления и руководства ими. Именно В. И. Ленин научно обосновал теоретические основы построения армии нового типа. Под его непосредственным руководством в самые тяжелые для революции дни была создана Рабоче-Крестьянская Красная Армия.

Дата рождения армии победившего народа не случайно отстоит совсем недалеко от дня победы Великого Октября. Первые же месяцы существования молодого государства рабочих и крестьян убедительно подтвердили ленинскую мысль о необходимости защиты завоеваний социалистической революции с оружием в руках. В ожесточенных схватках с врагами, на практике были проверены и подтверждены сила и мудрость ленинской партии, ее военной политики. Красная Армия в тяжелые годы интервенции и гражданской войны разгромила полчища объединенных сил империализма и внутренней контрреволюции, сумела защитить молодую Советскую Республику.

«Неувядаемой славой покрыла себя в те дни рожденная в огне Октября Красная Армия, — говорит товарищ Л. И. Брежнев. — Героизм и самоотверженность воинов революции, их готовность пойти на самопожертвование, перенести любые лишения ради победы и сегодня восхищают мир. Перекоп, Каховка и Волочаевка, герои чапаевцы и конармейцы воспеты в песнях. Их подвиг — это пример, на котором воспитываются все новые поколения советских людей».

Небывало тяжкие испытания принесло нашей Родине вероломное нападение фашистской Германии. Поистине, это была борьба не на жизнь, а на смерть, борьба от исхода которой зависело само существование Советского государства.

В годы Великой Отечественной войны с исключительной силой проявилась роль нашей родной Коммунистической партии как организатора и вдохновителя побед Вооруженных Сил.

В те грозные дни все дела и помыслы каждого советского человека были подчинены интересам защиты Родины. Вся страна жила, трудилась, боролась под одним лозунгом: «Все для фронта, все для победы!»

Особенно ярко проявилась всенародная любовь к нашей Армии и Военно-Морскому Флоту, забота об укреплении их могущества. В ряды Вооруженных Сил влились миллионы советских патриотов. Наши воины сражались с ненавистным врагом самоотверженно, мужественно, стойко. Советские люди с гордостью чтут бессмертные подвиги героических защитников Москвы, Ленинграда, Киева, героев Бреста, Севастополя, Сталинграда, Одессы, Тулы, Новороссийска, всей нашей советской земли, подвиги освободителей народов Европы от гитлеровского ига, подвиги участников штурма Берлина.

Великая Отечественная война завершилась полной победой советского народа. Вооруженные Силы Советского Союза, опираясь на крепкий и прочный тыл, руководимые Коммунистической партией, не только устояли под натиском ударных сил мирового империализма, но и наголову разбили врага, посягнувшего на завоевания социализма, спасли человечество от фашистского порабощения.

Разгром гитлеровской Германии и ее союзников в Европе и Азии, разгром, в котором наша Родина сыграла решающую роль, имел всемирно-историческое значение: многим народам и странам он открыл путь к свободе, независимости, социальному прогрессу, социализму.

Мировая система социализма прочна ныне, как никогда. Наша страна располагает сегодня огромным эко-

номическим и научно-техническим потенциалом. Никогда еще не была столь прочна, столь надежна ее обороноспособность. Но это не дает оснований для самоуспокоения. Партия учит нас, что пока существует империализм, реально существует и угроза военной агрессии. Это требует, чтобы советские люди, образно выражаясь, постоянно держали свой порох сухим.

Забота о защите Отечества, говорил В. И. Ленин, дело всенародное. И советские люди всегда были и будут верны великим ленинским заветам. Родина, народ, партия уделяли и уделяют постоянное внимание укреплению обороноспособности нашей страны и совершенствованию Вооруженных Сил.

Наши армия и флот оснащены сегодня самым современным и совершенным вооружением, использующим последние достижения науки и техники. Этот высокий уровень достигнут благодаря неоспоримым преимуществам советского общественного и государственного строя, неустанной деятельности КПСС по укреплению обороноспособности страны.

В Отчетном докладе Центрального Комитета КПСС XXV съезду партии Генеральный секретарь ЦК КПСС товарищ Л. И. Брежнев говорил:

«Мы можем доложить съезду, что в этой области нами сделано немало. Улучшилось оснащение Вооруженных Сил современным оружием и боевой техникой, повысились качество боевой подготовки и идейная закалка личного состава...

Ни у кого не должно быть сомнений и в том, что наша партия будет делать все, чтобы славные Вооруженные Силы Советского Союза и впредь располагали всеми необходимыми средствами для выполнения своей ответственной задачи — быть стражем мирного труда советского народа, оплотом всеобщего мира».

Усилия партии и народа, достижения отечественной науки и техники позволили нам создать современное оружие. В постоянной боевой готовности находятся Ракетные войска стратегического назначения, ставшие основой боевой мощи Вооруженных Сил СССР. Они имеют на вооружении современные ракетные комплексы, способные нанести неотвратимые удары по агрессору, где бы он ни находился.

С созданием ракетно-ядерного оружия коренным образом изменились и традиционные Сухопутные войска. Неизмеримо возросло их огневое могущество, а высокая мобильность позволяет успешно решать многообразные тактические и оперативные задачи. Основой боевой мощи Сухопутных войск стали танковые войска — броневой щит Советской страны. Современный танк — это бронированная крепость, имеющая мощное вооружение, повышенный запас хода, уникальные приборы. Танк может действовать на суше, на воде и под водой, днем и ночью. Высокие боевые свойства обеспечивают танкам господствующее положение на поле боя.



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

№ 2 ФЕВРАЛЬ 1978

Качественно новой стала артиллерия — этот древнейший род войск; успешно развиваются современные противотанковые средства: управляемые реактивные противотанковые снаряды способны поразить цель с первого выстрела и на большом расстоянии.

Достойное место в Советских Вооруженных Силах занимают и Воздушно-десантные войска. Сегодня в их распоряжении не только самые современные транспортные средства, но и танки, артиллерия. Внезапность удара, мобильность — основные качества, присущие отважным десантникам.

Зорко охраняют воздушные рубежи нашей Родины воины войск ПВО. В их руках — современные зенитно-ракетные комплексы, надежно защищающие мирное советское небо.

Одним из могучих видов наших Вооруженных Сил стала авиация. Созданные еще в первые годы Советской власти по личному указанию В. И. Ленина, Военно-Воздушные Силы оснащены сейчас сверхзвуковыми самолетами, несущими на борту мощное современное оружие. Им по силам решать большие оперативно-тактические задачи, существенно влиять на ход боевых операций.

В едином строю Советских Вооруженных Сил встречают юбилей военные моряки. Наличие ракетно-ядерного оружия, мощных энергетических установок, радиоэлектронной техники выдвинули сегодня наш Военно-Морской Флот в разряд сил стратегического назначения. Основу боевого могущества флота составляют атомные подводные лодки, ракетные и противолодочные надводные корабли, морская авиация. Отличной боевой техникой располагают береговые ракетно-артиллерийские войска и морская пехота.

Одной из характерных особенностей современных Вооруженных Сил стало широчайшее использование средств радиотехники и электроники. Нет ни одного рода войск, в котором бы не использовалась электроника. Она сейчас везде и всюду. Ныне Армия и Флот оснащены новейшей радиоаппаратурой, на их вооружении — совершеннейшие радиолокационные средства, вычислительная техника, приборы телеуправления и многие другие радиоэлектронные устройства.

Перечень достижений в оснащении наших Вооруженных Сил боевой техникой можно было бы продолжить. Советские люди справедливо гордятся тем, что техническая оснащенность и вооружение армии и флота отвечают самым высоким требованиям.

Однако сама по себе техника, какой бы совершенной она ни была, еще не решает дела. Важно, чтобы ею управляли квалифицированные, технически грамотные люди, воспитанные в духе беззаветного служения Родине.

«Современной армии, флоту, авиации, — говорил на XVI съезде комсомола Генеральный секретарь ЦК КПСС товарищ Л. И. Брежнев, — нужны сейчас люди образованные, идейно стойкие, физически закаленные, способные соединить традиции беззаветного мужества отцов с совершенным знанием новейшей военной техники».

Воспитание советского воина, хранящего верность славным ленинским традициям наших Вооруженных Сил, глубоко и всесторонне образованного, подготовленного к работе на сложнейшей современной военной технике — задача, которую помогает решать наше дважды орденоносное оборонное Общество.

ДОСААФ располагает объединенными техническими, радиотехническими, автомобильными, морскими школами, авиационно-спортивными клубами. Они оснащены специализированными учебными классами, лабораториями, радиополигонами, мастерскими. Будущие воины получают в них необходимые знания и навыки, готовятся с честью выполнить установленную новой



Экипаж подводной лодки «Владимирский комсомолец» уже несколько лет подряд удостаивается звания отличного. В экипаже немало воспитанников ДОСААФ, ставших за годы службы опытными подводниками.

На снимке: во время похода. Слева — воспитанник ДОСААФ старшина команды рулевых сигнальщиков старшина 2-й статьи Сергей Копытов. Справа — капитан 2-го ранга Виктор Томау.

Фото В. Суходольского

Конституцией СССР почетную обязанность советских граждан по защите социалистического Отечества. После непродолжительной дополнительной подготовки в учебных подразделениях армии и флота они могут уверенно занять свое место в боевых расчетах, отделениях, экипажах.

От командиров частей, в которых служат вчерашние воспитанники оборонного Общества, в школы ДОСААФ часто приходят письма со словами благодарности за подготовку отличных специалистов.

Немалую роль в деле технического обучения допризывной и призывной молодежи играет приобщение ее к занятиям военно-техническими видами спорта, которые не только физически закаляют человека, вырабатывают у него высокие моральные и волевые качества, но и способствуют развитию творческой мысли, прививают любовь к технике, умение мастерски владеть ею.

В первичных организациях ДОСААФ, в спортивно-технических клубах юноши, занимаясь спортом, приобретают теоретические знания и практические навыки владения аппаратурой и снаряжением, которые пригодятся им на военной службе. Известно, например, что опытный спортсмен-коротковолновик, это, по существу, — отличный радист, подготовленный к ведению связи в любых, самых тяжелых условиях. Хорошую физическую закалку и многие полезные для будущего воина качества приобретают «охотники на лис» и радиомногоборцы. Вообще же, как показывает практика, радиоспорт помогает молодежи получить знания и навыки, без которых трудно освоить современную военную технику, насыщенную радиоэлектроникой.

Военно-технические виды спорта в нашей стране стали подлинно массовыми. В клубах, командах и секциях оборонного Общества ими занимаются более 20 миллионов юношей и девушек. Только за пять лет, предшествовавших VIII Всесоюзному съезду ДОСААФ [1972—1976 гг.], в организациях Общества подготовлено 13 миллионов спортсменов-разрядников, из них 6,4 тысячи мастеров спорта СССР. Среди спортсменов ДОСААФ — чемпионы мира, Европы и СССР, победители крупных международных и всесоюзных соревнований, рекордсмены.

Всей своей деятельностью организации ДОСААФ, руководствуясь указаниями Коммунистической партии, и впредь будут всемерно содействовать укреплению обороноспособности страны и подготовке трудящихся, особенно молодежи, к защите социалистической Родины.

Вместе со всем советским народом миллионы членов нашего патриотического оборонного Общества горячо приветствуют и поздравляют всех советских воинов со славным 60-летием Вооруженных Сил СССР, которые, как того требует Конституция СССР, находятся в постоянной боевой готовности, гарантирующей немедленный отпор любому агрессору.



ГВАРДЕЙЦЫ СВЯЗИ

ЖУРНАЛ «РАДИО» В Н-СКОЙ ЧАСТИ

Гвардейцами военной связи с полным правом назвали мы тех, кто в канун 60-летия Советской Армии и Военно-Морского Флота принимал участие в устном выпуске журнала «Радио», посвященному славному юбилею. Здесь были те, кто в Октябре 1917-го стоял на революционной вахте, кто бил белых генералов и интервентов в гражданскую. Мы рады были приветствовать ветеранов Великой Отечественной войны и представителей войск связи нынешнего поколения. В устном выпуске приняли участие и досаафовцы. Им предстоит нести дальше славную эстафету военных связистов.

Это была не обычная беседа в редакции за «круглым столом», а подлинная перекличка поколений. И проходила она не в редакционном кабинете, а в расположении трижды орденоносной Н-ской части, куда приехали участники встречи.

По страницам боевой биографии этой части, сформированной в августе 1918 года, можно буквально изучать историю советских войск связи и наших героических Вооруженных Сил. В годы гражданской войны ее воспитанники, защищая молодую Республику Советов, мужественно сражались на Южном и Восточном фронтах. В годы Великой Отечественной войны они внесли свой вклад в победу под Москвой и Сталинградом, Белгородом и Курском, Севастополем и Одессой, участвовали в освобождении Польши, громили гитлеровцев в Германии.

Офицеры и солдаты, наследники боевой славы гвардейцев связи, встречают 60-летие Вооруженных Сил новыми успехами в боевой и политической подготовке.

...Вносится боевое знамя части. Мы просим маршала войск связи Андрея Ивановича Белова открыть и вести устный выпуск журнала «Радио».

А. И. БЕЛОВ: — У нас уже вошло в традицию проведение по инициативе журнала «Радио» встреч военных связистов, посвященных знаменательным датам в истории наших Вооруженных Сил. Сегодня мы собрались для того, чтобы отметить шестидесятилетний юбилей Советской Армии и Военно-Морского флота.

Наша страна переживает сейчас замечательный период в своем развитии. Совсем недавно была принята новая Конституция СССР, закрепившая всемирно-исторические завоевания советского народа, построившего развитое социалистическое общество. Торжественно и радостно отпраздновали мы 60-летие Великой Октябрьской социалистической революции.

Грандиозные свершения советского народа стали возможны благодаря многогранной деятельности нашей партии и правительства во всех сферах государственного и общественного строительства, в том числе и в области создания и развития Вооруженных Сил, надежно охраняющих великие завоевания Октября.

Неотъемлемой составной частью Вооруженных Сил являются войска связи.

60 лет назад, создавая Красную Армию и Красный Военно-Морской Флот, наша партия, В. И. Ленин уделяли самое пристальное внимание развитию государственной и военной связи. По указанию партии уже весной 1918 года стали формироваться первые подразделения и части связи Красной Армии. Официально они оформились в октябре 1919 года, когда был издан специальный приказ Реввоенсовета Республики, положивший начало централизованному руководству всеми вопросами военной связи в Красной Армии.

Маршал войск связи
Андрей Иванович Белов

В годы гражданской войны войска связи внесли достойный вклад в дело защиты молодого советского государства.

Роль военной связи, как основного средства обеспечения управления вооруженной борьбой, с особой убедительностью подтвердила Великая Отечественная война.

В годы войны произошли значительные количественные и качественные изменения войск связи. Достаточно сказать, что к концу войны каждый десятый советский воин был связистом. Важное значение приобрела радиосвязь в обеспечении управления войсками в подвижных и высокоманевренных формах ведения боевых действий.

В наши дни появление многообразных и сложных видов оружия и боевой техники, которые обладают огромным быстродействием и большой разрушительной мощью, вызвали необходимость принимать решения и доводить их до исполнителей в сроки, определяемые зачастую минутами и секундами. В этих условиях надежное управление войсками и оружием стало фактором, решающим образом влияющим на боевую готовность и боеспособность Вооруженных Сил.

Для обеспечения управления Вооруженными Силами успешно используются радио, радиорелейные, тропосферные, проводные и другие современные средства связи.

Военные связисты считают своим долгом постоянно поддерживать связь в высокой боевой готовности. Причем готовность эта должна быть выше, чем готовность войск, штабов и оружия, для управления которыми средства связи предназначены. Важно, чтобы была обеспечена безопасность и скрытность обмена всеми видами информации, чтобы связь обладала высокой устойчивостью.

Одновременно связь должна быть достаточно гибкой и мобильной.

Включившись в социалистическое соревнование в честь 60-летия Вооруженных Сил СССР, войска связи делают все для того, чтобы выполнить стоящие перед ними задачи. Их усилия направлены на то, чтобы внести свой вклад в повышение боевой готовности и боеспособности Вооруженных Сил, в выполнение исторических решений XXV съезда КПСС и требований Конституции СССР о надежной защите мирного труда советского народа.



ЭТИХ ДНЕЙ НЕ СМОЛКНЕТ СЛАВА

А. И. БЕЛОВ: — Открывая страничку устного выпуска журнала «Радио», посвященную гражданской войне, мы с особым чувством приветствуем заслуженных генералов Ивана Тимофеевича Булычева, Павла Дмитриевича Мирошникова, Ивана Николаевича Артемьева и в их лице всех первых связистов Красной Армии.

Мы и сегодня с волнением вчитываемся в строки известного приказа Реввоенсовета Республики от 17 февраля 1921 года: «Героическая Красная Армия, покрывшая себя неувядаемой славой, — говорится в этом историческом документе, — во многом обязана войскам связи, исполнявшим во время длительной борьбы с врагами большие ответственные задачи».

Я с удовольствием представляю слово нашим славным ветеранам.



И. Т. БУЛЫЧЕВ, генерал-полковник войск связи в отставке

Военная биография видного организатора армейской связи Ивана Тимофеевича Булычева берет свое начало с отрядов Красной Гвардии, защищавших революцию в 1917-м под Петроградом. Псков, Нарва, Царицын — вот вехи боевого пути командира роты связи, командира радиодивизиона, а затем начальника связи 14-й Кавдивизии Первой конной Ивана Булычева в гражданскую. Резервный фронт, Калининский, 1-й Прибалтийский, 1-й Украинский — таков путь начальника связи этих фронтов генерала И. Т. Булычева в Отечественную.

П. Д. МИРОШНИКОВ, генерал-лейтенант войск связи в отставке

Генерала Петра Дмитриевича Мирошникова с полным правом называют одним из старейших среди ветеранов наших Вооруженных Сил. В сентябре 1918 года он добровольцем пришел в Красную Армию и был зачислен в состав 1-го телеграфно-телефонного дивизиона 1-й Революционной армии. Более полувека отдал он службе в войсках связи, занимая ответственные командные должности. Он — участник гражданской войны, войны с белофиннами и Великой Отечественной. Его заслуги перед Родиной отмечены многими орденами и медалями Советского Союза.



И. Н. АРТЕМЬЕВ, генерал-майор технических войск в отставке

Имя Ивана Николаевича Артемьева, члена партии с 1917 года, хорошо знакомо военным радистам. В годы Великой Отечественной войны он руководил отделом связи Центрального штаба партизанского движения. Но не все знают, что И. Н. Артемьев в 1917 году участвовал в подавлении контрреволюционного выступления Корнилова, что в феврале 1918-го он сражался против немцев под Псковом, а в июне 1919-го дважды был ранен в боях за Уфу, что в 1920-м он праздновал победу над Колчаком в рядах 5-й армии М. Н. Тухачевского.

— Уже в условиях гражданской войны партия и лично Владимир Ильич Ленин проявляли повседневную и неустанную заботу об организации связи, об использовании радио.

В октябре 1919 года приказом Реввоенсовета Республики создается новый специальный род войск — войска связи. В системе армейской связи, благодаря вниманию В. И. Ленина, радио заняло заметное место. Владимир Ильич, например, особую заботу проявлял об обеспечении радиосредствами кавалерийских частей при формировании Первой конной армии. Это дало возможность поддерживать связь с армией во время ее действий в тылу войск Врангеля.

И еще один пример заботы Ленина об организации радиосвязи. В октябре 1919 года наша молодая Красная Армия вела тяжелые бои с войсками Юденича. В те дни, по образному выражению Владимира Ильича, «буря достигла бешенной силы». 20 октября Ленин запрашивает по телеграфу о мерах по установлению радиосвязи между боевыми группами и штабом 7-й армии. «Если нужна наша помощь, — передает он, — звоните по телефону». На следующий день, 21 октября, Владимир Ильич вновь интересуется состоянием радиосвязи между штабом 7-й армии и ударной группой и другими соединениями.

Забота Владимира Ильича Ленина вдохновляла радистов, как и всех воинов Красной Армии, на самоотверженную борьбу с врагами социалистического Отечества.

— В дни празднования 60-летия Советских Вооруженных Сил в памяти людей старшего поколения — первых бойцов Красной Армии — встают далекие и трудные годы, когда только что сформированные красные полки и дивизии вели ожесточенные бои против врагов Советской России.

Мне довелось быть участником гражданской войны. Начал я ее рядовым бойцом-телеграфистом 1-го телеграфно-телефонного дивизиона связи 1-й Революционной армии, которой командовал легендарный комдив, а затем командарм Г. Д. Гай. Нам пришлось сражаться с войсками атамана Дутова.

Командующий армией Г. Д. Гай очень ценил связь и требовал, чтобы она всегда была надежной и непрерывной. Он предпочитал лично вести переговоры по телеграфу с командирами дивизий и сам отбирал себе связистов-телеграфистов. В их число попал и я.

Дивизии всегда находились на большом расстоянии от штаба армии. Поэтому основным средством связи с ними был телеграф Морзе, а со штабом фронта — телеграф Юза. Радиосвязи внутри армии не было. Наш радиодивизион с помощью радиостанций системы «Сименс-телефункен» поддерживал связь с командующим фронтом или армиями.

Хорошо налаженная в нашей армии связь, несмотря на скудность технических средств, позволила организовать четкое управление дивизиями. Этим во многом объясняются успехи нашей армии.

— Я был свидетелем и участником Великого Октября и гражданской войны. Поэтому рад случаю поделиться своими воспоминаниями.

Мне хотелось бы подчеркнуть, что военные связисты были активными участниками революционных событий.

Вот один из примеров, характеризующих события далекого, но незабываемого 1917 года. В конце августа 1917 года, в преддверии Великой Октябрьской социалистической революции, Верховный главнокомандующий правительства Керенского генерал Корнилов организовал контрреволюционный мятеж, направленный на восстановление монархии. Он направил на Петроград казачьи войска и «дикую дивизию», состоящую из горцев Кавказа.

Я в то время служил в городе Порхове Псковской губернии и был унтер-офицером в учебной команде связи 24-й запасной бригады. Солдаты нашей команды сочувствовали партии большевиков. Поэтому, когда Порховский ревком создавал из надежных воинских частей Порховского гарнизона специальный отряд, в него включили и учебную команду связи.

Наш отряд был направлен на узловую станцию Дно, находившуюся в 30 километрах от Порхова. Перед нами поставили задачу: не пропустить в Петроград эшелоны с мятежными войсками. На станции Дно отряду удалось задержать один из полков «дикой дивизии».

Корниловщина потерпела полный провал.

Вскоре грянул Великий Октябрь.



ВЕЛИКАЯ ОТЕЧЕСТВЕННАЯ...

А. И. БЕЛОВ: — Эту страничку устного выпуска мы посвящаем подвигу советского народа и его Вооруженных Сил в Великой Отечественной войне.

Войска связи успешно выполнили свои боевые задачи на фронтах войны. Родина высоко оценила героический труд и подвиги военных связистов.

Сотни тысяч воинов-связистов награждены орденами и медалями, 303 из них удостоены звания Героя Советского Союза, 106 стали полными кавалерами ордена Славы.

Мы приветствуем представителей этого героического поколения военных связистов — маршала войск связи Ивана Терентьевича Пересыпкина и одного из полных кавалеров солдатского ордена Славы старшину запаса радиста Сергея Николаевича Шишова.



И. Т. ПЕРЕСЫПКИН,
маршал войск связи

В апреле 1919 года Иван Терентьевич Пересыпкин пятнадцатилетним пареньком пришел добровольцем в Красную Армию. Весь его путь от политбойца до маршала — пример беззаветного служения Родине.

В годы Великой Отечественной войны, руководя военной и гражданской связью всей страны, он принимал непосредственное участие в важнейших операциях Советской Армии: в битвах под Москвой и Сталинградом, в сражении на Курской дуге, освобождении Донбасса, Левобережной Украины, Белоруссии, Прибалтийских республик, штурме Берлина.

— Опыт Великой Отечественной войны убедительно свидетельствует о том, что без устойчивой связи невозможно достигнуть непрерывного управления и оперативного руководства боевыми действиями войск.

Яркими примерами четкой организации и обеспечения непрерывного управления войсками, умелого использования сил и средств связи может служить гибкое и оперативное руководство войсками во время успешного проведенного контрнаступления советских войск под Москвой в 1941 году и в Сталинградской наступательной операции в ноябре 1942 года, в период грандиозного сражения на Курской дуге и при форсировании Днепра в 1943 году, в Белорусской стратегической операции 1944 года, в ожесточенных боях при штурме Берлина, во многих других крупных операциях Советской Армии.

В годы Великой Отечественной войны для управления войсками широко применялись все средства связи. Однако огромный пространственный размах и маневренный характер военных действий, быстрота развития операции и многочисленные изменения оперативной обстановки в их ходе, а также высокие темпы наступления советских войск потребовали от штабов всех степеней самого широкого использования радиосвязи для управления войсками во всех условиях боевой обстановки.

Особенно хотелось бы отметить роль радиосвязи во время Белорусской операции летом 1944 года, в которой участвовали войска четырех фронтов. Радиосвязь генерального штаба осуществлялась со штабами фронтов и всех армий по радиосетям и радионаправлениям. Особое значение придавалось обеспечению устойчивой радиосвязи между армиями, действовавшими на смежных крыльях соседних фронтов, и между соединениями различных видов Вооруженных Сил. Кроме того, распоряжением Главного управления связи были организованы две радиосети встречного взаимодействия. Они были особенно необходимы и важны для 1-го Прибалтийского, 1-го и 3-го Белорусских фронтов, войскам которых предстояло действовать навстречу друг другу. Огромное значение радиосвязи и ее важную роль в управлении войсками в этой сложной операции трудно переоценить. Начальниками войск связи этих фронтов были генерал-лейтенанты К. А. Бабкин, И. И. Буров, Н. А. Борзов и П. Я. Максименко, а непосредственными организаторами радиосвязи — полковники Ю. В. Толмачев, Г. А. Реммер, Н. Н. Дьячков и Н. Л. Гурьянов.

В последние годы я отдаю много времени обобщению опыта организации связи и боевой деятельности войск связи во время Великой Отечественной войны. Только в семидесятые годы вышли в свет четыре мои книги, несколько брошюр, большое количество статей. Однако ко мне поступают все новые и новые материалы, характеризующие организацию связи и действия частей связи в различных операциях, героические подвиги связистов в годы войны.

Получен богатейший материал, значительная часть которого собрана следопытами 73-й средней школы города Львова, об отдельном орденов Красной Звезды и Александра Невского Львовском полке связи.

Не менее интересный материал получен от клуба «Поиск» Витебского электротехникума связи, где собираются бывшие воины — связисты 39-й и 13-й армий.

Отрадно сознавать, что в стране идет активнейшая военно-патриотическая работа, на деле осуществляется девиз: «Никто не забыт, ничто не забыто».



С. Н. ШИШОВ,
старшина запаса

Высокие знаки солдатской доблести украшают грудь бывшего радиста, старшины запаса коммуниста Сергея Николаевича Шишова. Со своей радиостанцией он прошел дорогами войны от Новгорода до Праги. Сражался с врагом смело, мужественно, умело. В критические минуты отважный радист, не дрогнув, вызывал огонь на себя. Даже домой присылали «похоронки», уверовав, что из такого «огненного ада» солдат не может выйти живым. А Сергей Шишов, залечив раны (радист был тринадцать раз ранен), снова возвращался в строй. А в 1945-м он шагал в составе сводного полка 1-го Украинского фронта по Красной площади, на Параде победы.

— Я был радистом 1-го батальона 299-го стрелкового полка 225-й стрелковой дивизии. Всю войну прошел рядом с комбатом Б. П. Демянюком. Он умело применял радиосвязь.

Вспоминается один эпизод. Это было в Латвии. Шел ожесточенный бой за узловую станцию Пундыри, которую мы освободили накануне. Гитлеровцы, получив подкрепление, перешли в контратаку. На нас двинулись танки и самоходки, их прикрывал все ближе подходящий к станции вражеский бронепоезд. «Вызывай огонь», — сказал комбат. В эфир полетела команда, а вскоре ударили наши орудия. Станция осталась в наших руках.

— За что я получил ордена Славы? Первый — за участие в боях под Новгородом, второй — за взятие и удержание станции Пундыри. А вот ордена Славы 1-й степени я получил уже в Германии. Наш батальон атаковал гитлеровцев у города Шургаст. Они были выбиты из первой траншеи, и роты атаковали вторую линию обороны. Я задержался в только что отбитом у врага ДОТе, чтобы передать по рации донесение. Вдруг слышу немецкую речь. Это группа гитлеровцев пробиралась по траншее, чтобы отрезать выдвинувшееся вперед наше подразделение. Я спрятался под нары и, когда бой снова завязался около ДОТа, внезапно выскочил с поднятыми над головой двумя гранатами и скомандовал: «Хенде хох!» Шесть гитлеровцев бросили автоматы и подняли руки вверх. А вскоре меня уже обнимал комбат.

А. И. БЕЛОВ: — На нынешнем этапе развития Советских Вооруженных Сил, которые наш народ под руководством Коммунистической партии оснастил новейшим оружием и техникой, особенно возросло значение связи, обеспечивающей надежное и четкое управление войсками.

Вот почему требования к управлению, от которого зависит боевая готовность Вооруженных Сил, постоянно и закономерно возрастают, а вместе с этим возрастают требования и к военной связи, как материальной основе любой системы управления.

О том, как связисты решают стоящие перед ними задачи, как осваивается современная техника, находящаяся на вооружении войск связи, и пойдет разговор на этой странице устного выпуска журнала «Радио».

ВСЕГДА В БОЕВОЙ ГОТОВНОСТИ





А. З. КРИКУН, капитан

За плечами капитана А. З. Крикуна — полтора десятка лет службы в рядах Советской Армии. Окончив высшее военное командное училище связи, он в течение пяти лет командовал взводом. Ныне А. З. Крикун мастер связи, командир отличной радиороты, умелый воспитатель воинов. Он всегда и во всем служит примером для подчиненных, постоянно совершенствует свои знания. За отличные показатели в боевой и политической подготовке награжден медалью «За боевые заслуги».



Г. Ф. РОЖКОВ, прапорщик

Геннадий Рожков — мастер связи, бортовой радист экипажа самолета Дальней авиации. Он — воспитанник ДОСААФ. До призыва в ряды Советской Армии окончил курсы радиотелеграфистов, и это помогло молодому воину в совершенстве овладеть сложной современной авиационной техникой радиосвязи, стать отличником боевой и политической подготовки. За годы службы в Дальней авиации Г. Ф. Рожков налетал около 1000 часов, выполняя все полетные задания с отличными оценками.



Б. Я. ДУДНИК, полковник-инженер

Полковник - инженер, доктор технических наук лауреат Государственной премии СССР Борис Яковлевич Дудник принадлежит к старшему поколению офицеров войск связи. С первого и до последнего дня Великой Отечественной войны он был в действующей армии.

Б. Я. Дудник прошел путь от начальника радиостанции до командира отдельного батальона связи.

После войны, окончив академию связи Б. Я. Дудник стал преподавателем, занялся научной деятельностью.

— Смелость, отвага, преданность Родине, отличное знание техники, высокая дисциплина в работе — таковы главные качества, отличающие воина-радиста Советской Армии. Он должен уметь вести радиообмен безошибочно и с большой скоростью, обеспечивать командованию переговоры по радио в любой обстановке.

К овладению этими качествами стремятся молодые воины радиороты, которой я командую. Изо дня в день растет их мастерство. В 1977 году в роте подготовлено 3 мастера связи, десятки специалистов 1-го и 2-го классов. Проверку личный состав прошел успешно с общей оценкой «отлично».

Радисты роты с честью выполняли поставленные перед ними задачи на всех занятиях, тренировках и учениях.

Так было и на учениях, проводившихся в прошлом году на полигоне, когда наши радисты в 35-градусный мороз успешно справились с обеспечением надежной и бесперебойной радиосвязи. Действуя в боевых порядках войск, в условиях сильных радиопомех, они на 100% обеспечили переговоры. На разборе командир сказал, что отличная связь была ему обеспечена буквально «от каждого пня». Особенно отличились при этом офицеры Кормышов и Панфилкин.

В настоящее время перед ротой стоят еще более сложные и ответственные задачи. Личный состав полон стремления ознаменовать год 60-летнего юбилея Советских Вооруженных Сил новыми успехами в боевой и политической подготовке.

— Как и в других родах войск, в Дальней авиации есть свои особенности и трудности в обеспечении радиосвязи. Ведь наши экипажи выполняют тренировочные полеты и в полярном бассейне, и над морями и океанами. Причем в течение всего полета связь обеспечивает один радист.

Хочу рассказать об одном эпизоде.

...Выполняя поставленную нам задачу, мы подходили к цели. Весь экипаж работал с предельной нагрузкой. О выполнении задания мне необходимо было доложить на командный пункт.

От шума и вибрации работающих двигателей, монотонности окружающей обстановки, низкого барометрического давления в кабине и от того, что в течение долгих часов находился в одной и той же позе и дышал чистым кислородом, я почувствовал утомление. А в это время пропала связь с командным пунктом. В чем причина? Быстро проверил исправность передатчиков и приемников — повреждений не обнаружил. Значит, связь потеряна из-за непрохождения радиоволн в сложной ионосферной обстановке Арктики. Немедленно перешел на другие частоты и быстро установил связь. Донесение поступило на командный пункт вовремя. За этот полет я получил отличную оценку.

Все наши бортовые радисты любят свою профессию, имеют хорошую подготовку. У них высоко развито чувство ответственности за порученное дело. Это помогает отлично нести трудную, ответственную и почетную воинскую службу в авиации.

— Как показала Великая Отечественная война, созданная советскими учеными, конструкторами и рабочими техника связи не только ни в чем не уступала, а часто превосходила аналогичную трофейную технику и технику, которую мы получали по ленд-лизу от наших союзников.

Еще более совершенные средства связи наши ученые и конструкторы разработали в послевоенные годы.

Появление оружия массового поражения и средств его доставки ознаменовало собой революцию в военном деле. В этих условиях задачи военной связи намного расширились и усложнились.

Опираясь на достижения в области фундаментальных наук, советским ученым и конструкторам удалось создать такую военную технику связи, которая полностью удовлетворяет современным требованиям. Сейчас мы имеем портативные и транспортабельные КВ и УКВ радиостанции самых различных предназначений и дальностей связи; радиорелейные и тропосферные станции; средства передачи данных и факсимильной связи; совершенствуются узлы связи; последовательно осуществляется процесс автоматизации средств связи.

Претворяя в жизнь решения XXV съезда КПСС, ученые-связисты делают все для того, чтобы с честью выполнить стоящие перед ними задачи по дальнейшему развитию и совершенствованию средств военной связи, по укреплению оборонного могущества нашей великой социалистической Родины.



ВСЕГДА В БОЕВОЙ ГОТОВНОСТИ

А. И. БЕЛОВ: — В армии и на флоте исполььзуются различные средства связи. Но в различных условиях боевой обстановки ни одно из них, взятое в отдельности, не может обеспечить устойчивого управления войсками в любом звене. Только при комплексном их использовании можно рассчитывать на устойчивое функционирование системы связи. Это положение учитывается при совершенствовании системы управления, а также при организации войск, связи и их техническом оснащении.

Постоянно совершенствуя способы и методы боевого применения войск связи, мы предъявляем высокие требования к политико-моральному состоянию личного состава, его боевой выучке. Связь стала одним из важнейших факторов обеспечения боевой готовности Советских Вооруженных Сил.



Ю. В. БАКИН, капитан 2-го ранга-инженер

Еще занимаясь в школьном радиокружке, Юрий определил для себя будущую профессию. Любовь к радио, к морю привела его в Высшее военно-морское училище радиоэлектроники имени А. С. Попова, а затем — в Военно-морскую академию имени А. А. Гречко, которые он успешно окончил.

Юрий Владимирович Бакин участвовал в кругосветном плавании на подводной лодке. Он успешно осваивает современную сложную технику, находящуюся на Флоте.

За безупречную службу в Военно-Морском Флоте Ю. В. Бакин имеет ряд поощрений от командования.

— Особенностью обеспечения управления подводными лодками является их удаление от родных берегов, а также то, что они находятся на больших глубинах.

Однако современный уровень развития техники позволяет подводным кораблям устанавливать надежную, быструю и скрытную связь с берегом. Где бы ни находилась подводная лодка, она может принять по радио нужную информацию со своего командного пункта и сама передать необходимое донесение.

Наиболее наглядным примером возможностей службы связи Военно-Морского Флота явилась четкая работа радистов-подводников во время кругосветного плавания советских атомных подводных лодок. Весь переход протяженностью более 40 000 км атомоходы совершили, не всплывая в надводное положение. Несмотря на это, наши радисты обеспечивали устойчивую радиосвязь с берегом в самых сложных условиях, в любое время суток и из любых районов плавания.

Главнокомандующий Военно-Морским Флотом СССР Адмирал флота Советского Союза С. Г. Горшков в своем интервью по поводу кругосветного перехода группы атомных подводных лодок сказал:

«Средства связи подводной лодки позволяют поддерживать контакт с командованием и получать приказания, находясь в любой точке Мирового океана и не всплывая при этом на поверхность».

Сложная боевая техника требует от подводников-связистов глубоких знаний, грамотных практических действий. Ими в полной мере обладают наши воины. Они не только управляют техникой, но и, когда это требуется, корректируют ее работу.

В моей практике был случай, когда поступили данные о непрохождении информации с подводной лодки на берег, а радиограмму необходимо было передать в кратчайший срок. Грамотные действия связистов по анализу прохождения радиоволн позволили нам найти выход из создавшегося положения. Радиограмма была передана вовремя, корабль продолжал успешно выполнять свою задачу.

Славную 60-летнюю годовщину Вооруженных Сил СССР матросы, старшины и офицеры Военно-Морского Флота, как и все советские воины, встречают в обстановке огромного патриотического подъема, вызванного решениями внеочередной сессии Верховного Совета СССР, принявшей новую Конституцию СССР. Не жалея сил и труда, они изо дня в день добиваются новых успехов в боевой и политической подготовке.



М. Ф. БИЛОШНИЧЕНКО, полковник

Начальник кафедры техники радиосвязи Рязанского высшего командного училища связи имени Маршала Советского Союза М. В. Захарова полковник Михаил Федорович Билошниченко более двадцати лет готовит кадры связистов для Советских Вооруженных Сил. В своих лекциях и на практических занятиях он широко использует богатейший опыт Великой Отечественной войны.

В 1976 году приказом министра высшего и среднего специального образования СССР М. Ф. Билошниченко был награжден знаком «За отличные успехи в работе в области высшего образования СССР».

— Оснащение армии, в том числе войск связи, новой сложной боевой техникой, естественно, повысило требования к подготовке офицерских кадров. Ныне училища связи являются высшими учебными заведениями. Их выпускники получают не только высшее военное профессиональное образование, но и диплом инженера.

Особое внимание мы уделяем полевой выучке курсантов. Они овладевают искусством организации связи в сложных полевых условиях, максимально приближенных к боевым.

Ведут занятия с курсантами весьма опытные преподаватели, имеющие высокую теоретическую и практическую подготовку. Многие из них — кандидаты и доктора наук, доценты и профессора. Они отдают все свои знания и опыт подготовке идейно закаленных, хорошо обученных в инженерно-техническом и военно-педагогическом отношении офицеров, людей, беззаветно преданных нашей великой Родине.

Мы рады тому, что постоянно увеличивается тяга молодежи в наши училища, что растет их авторитет. В военные училища связи все больше приходит юношей, знающих и любящих радиотехнику, имеющих хорошую общеобразовательную подготовку. Это позволяет проводить всю учебную работу на более высоком научно-методическом уровне и готовить высококвалифицированные кадры связистов для Советских Вооруженных Сил.



60-летие Советских Вооруженных Сил воины-связисты встречают новыми успехами в боевой и политической подготовке. Среди них — воспитанники оборонного Общества, получившие основательную подготовку в радиотехнических школах ДОСААФ.

На снимке: начальник радиостанции старший сержант Н. Кравченко. Он — воспитанник Харьковской радиотехнической школы ДОСААФ. Знания, полученные в оборонном Обществе, помогли ему в совершенстве овладеть военной техникой, стать первоклассным специалистом. Любой радиообмен он проводит без единой ошибки.

Фото В. Грибова

ДОСААФ — ШКОЛА ПАТРИОТОВ



А. И. БЕЛОВ: — ДОСААФ по праву называют надежным помощником и резервом Советских Вооруженных Сил.

Оборонное Общество — это боевая школа советских патриотов. Более полувека оно успешно ведет подготовку трудящихся, и в первую очередь молодежи, к защите социалистического Отечества, исторических завоеваний Великого Октября.

Воспитанники ДОСААФ бдительно несут службу в рядах Вооруженных Сил, в том числе и в войсках связи. Знания и навыки, полученные в учебных организациях ДОСААФ, помогают молодым солдатам в короткие сроки овладевать военной техникой, быстро включаться в самостоятельную работу.

Хороших радиоспециалистов для Вооруженных Сил готовит, например, Брянская радиотехническая школа ДОСААФ. Представители этой школы являются участниками нашей встречи.



М. С. КРЮКОВ, начальник Брянской РТШ ДОСААФ

Капитан запаса коммунист Михаил Степанович Крюков — начальник Брянской радиотехнической школы, член бюро и президиума Брянского областного комитета ДОСААФ. Он — участник Великой Отечественной войны. В течение 27 лет М. С. Крюков, используя богатый боевой опыт, руководит подготовкой и воспитанием радиоспециалистов для Вооруженных Сил и народного хозяйства.

Советские радиолюбители знают М. С. Крюкова и как мастера радиоспорта, успешно выступавшего на ответственных соревнованиях, как объективного арбитра, судившего многие всесоюзные встречи радиоспортсменов.

— Преподавательский состав Брянской радиотехнической школы ДОСААФ настойчиво трудится над повышением качества подготовки специалистов связи для Советских Вооруженных Сил.

На нашем опыте мы убедились, что интерес к специальности вызывает у молодежи желание глубже познать радиотехнику, быстрее овладеть навыками работы в эфире. Поэтому уже при отборе призывной молодежи для обучения в радиотехнической школе мы учитываем наклонности и желания будущих курсантов.

Наряду с общевойсковой и технической подготовкой, большое место в работе РТШ отводится военно-патриотическому воспитанию призывной молодежи. С лекциями и докладами у нас постоянно выступают генерал-майор запаса П. Г. Кафтанов, Герои Советского Союза полковники запаса В. М. Жагал и С. Е. Поламарчук.

В большом почете в нашей школе радиоспорт. В прошлом году, например, почти все курсанты участвовали в радиосоревнованиях, а 90 процентов — выполнили нормативы Единой спортивной классификации.

Успешно решать большие и ответственные задачи, стоящие перед коллективом школы, помогает нам социалистическое соревнование.

В результате всех мероприятий 90 процентов курсантов последнего выпуска сдали экзамены на «хорошо» и «отлично». Большинство подготовленных специалистов были награждены знаком «За отличную учебу».



В. Д. СЫЧЕВ, преподаватель Брянской РТШ ДОСААФ

В различных частях и подразделениях Советских Вооруженных Сил успешно несут службу высококвалифицированные радиотелеграфисты, которых подготовил Валерий Дмитриевич Сычев.

В. Д. Сычев опытный преподаватель. С любовью и большой ответственностью относится он к порученному делу. По итогам социалистического соревнования он неоднократно занимал первые места в школе. За успехи в работе награжден знаками «Победитель социалистического соревнования 1976 года», «За активную работу», грамотами Брянского областного комитета ДОСААФ.

— Как ни скоротечно пребывание курсантов в стенах нашей школы, мы, преподаватели, и за эти немногие месяцы стремимся привить им любовь к воинской профессии, дать максимум знаний по специальности.

Мы стараемся сочетать учебную и воспитательную работу, всемерно интенсифицировать учебный процесс, внедрять в практику современные технические средства обучения.

Уже более трех лет в нашей школе введено программированное обучение. Каждый урок записан на магнитофонную ленту. Разработано несколько учебных программ. Это позволило значительно улучшить качество обучения и добиться хорошей успеваемости курсантов.

Много внимания уделяется в школе приобщению курсантов к радиоспорту. В истекшем учебном году, например, только мною подготовлено 62 спортсмена-разрядника.

Сложен и многообразен процесс воспитания будущего воина. Здесь нет мелочей. Все важно. И это отлично понимают преподаватели нашей школы. Вот почему мы постоянно прислушиваемся к советам лучших методистов и ветеранов, ищем и находим новые формы работы с призывной молодежью. И от души радуемся, когда получаем письма от своих воспитанников, отлично несущих службу в Вооруженных Силах. Значит, наш труд приносит свои плоды, служит интересам укрепления обороноспособности Родины. А что может быть выше такой оценки педагогу!



И. В. СОЛЯР, курсант Брянской РТШ ДОСААФ

Игорь Соляр — лаборант кафедры высшей математики Брянского технологического института. Одновременно он обучается в Брянской радиотехнической школе ДОСААФ, овладевая специальностью радиотелеграфиста. Об успехах курсанта И. Соляра свидетельствует награждение его знаком «За отличную учебу».

Занимаясь в РТШ, Игорь увлекся радиоспортом. Давнишняя мечта стать радиолюбителем обрела реальную возможность: в школе для этого созданы все условия.

— Как и многие мои товарищи, я еще в школе поставил перед собой задачу — научиться работать на радиостанции. В прошлом году такая возможность появилась. В райвоенкомате я попросил направить меня на учебу в Брянскую радиотехническую школу ДОСААФ.

Мою просьбу удовлетворили. И вот после работы я пришел в РТШ на первое занятие. Нам показали радиоклассы, радиостанции, радиоспортсмены продемонстрировали работу в сети. Это еще больше усилило желание изучить радиодело.

Однако вначале не все шло гладко. И тут на помощь приходил наш преподаватель Валерий Дмитриевич Сычев. Он занимался индивидуально с каждым из курсантов, вовремя подмечал недостатки, объяснял и показывал, как их устранить.

Помогают нам в овладении специальностью и беседы с ветеранами Вооруженных Сил. После каждой такой встречи с опытными армейскими радистами чувствуешь прилив новых сил, желание в совершенстве овладеть профессией радиста, чтобы, придя в армию или на флот, быть способным без дополнительной подготовки выполнять боевую задачу.

Разрешите от имени всех призывников, обучающихся в Брянской радиотехнической школе ДОСААФ, заверить участников встречи, что мы не пожалеем сил для успешного овладения воинской специальностью.

Материал подготовили
А. ГРИФ и Н. ЕФИМОВ

БОЕВОЕ БРАТСТВО СВЯЗИСТОВ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ СТРАН

А. ЛИСТРОВОЙ, генерал-лейтенант войск связи

Советская Отчизна, страны социалистического содружества, спаянные единством целей и идеалов, уверенной поступью идут по пути строительства развитого социализма и коммунизма. Торжественно отпраздновав 60-летие Великого Октября, советские люди, народы братских стран, все прогрессивные люди Земли чествуют сегодня нашу славную Советскую Армию и Военно-Морской Флот, шесть десятилетий бдительно стоящих на страже завоеваний социализма.

Созданные Коммунистической партией, В. И. Лениным для защиты завоеваний пролетарской революции, Советские Вооруженные Силы росли и крепли вместе со всей страной, закалялись в огне сражений с империалистическими агрессорами. Своими подвигами во имя защиты социалистического Отечества, освобождения народов от фашистского порабощения они снискали любовь и признательность трудящихся всего мира.

Ныне плечом к плечу с Советскими Вооруженными Силами в боевом строю стоят армии и флоты государств Варшавского Договора. Этот нерушимый союз находится в высокой степени готовности и является надежной гарантией мирного труда народов социалистического содружества. Коммунистические и рабочие партии исходят из того, что пока существует угроза империалистической агрессии, пока действуют агрессивные военные блоки и отсутствует система коллективной безопасности, Организация Варшавского Договора должна всемерно укрепляться как фактор мира и безопасности народов.

Коммунистические и рабочие партии стран-участниц Варшавского Договора осуществляют постоянное руководство обороной союзных стран, укреплением Объединенных Вооруженных Сил. Сотрудничество армий является предметом их особой заботы. Оно развивается на базе социалистического патриотизма и пролетарского интернационализма.

Большое значение для решения проблем укрепления обороноспособности союзных стран и развития Объединенных Вооруженных Сил имеет деятельность Политического консультативного комитета государств-участников Варшавского Договора, Комитета министров обороны государств-участников Варшавского Договора и Военного совета Объединенных Вооруженных Сил.

Совместно со всеми союзными армиями, Главнокомандующим Объединенными Вооруженными Силами, его заместителями по союзным армиям, штабом и техническим комитетом Объединенных Вооруженных Сил ведется работа по организации и обеспечению военного сотрудничества стран Варшавского Договора и их армий. Формы и методы этого сотрудничества весьма разнообразны. В их числе — координация усилий союзных стран в вопросах укрепления обороны, строительства армий, повышения их боевой готовности, обеспечение братских армий современными образцами вооружения и боевой техники, организация совместных учений, выработка и внедрение в практику передовых методов обучения личного состава, совместная работа в области дальнейшего развития военной науки, подготовка кадров и др.

В Объединенных Вооруженных Силах проводится большой комплекс мероприятий по боевой и политической подготовке.

Как и у всех воинов Объединенных Вооруженчых Сил, напряженная, интересная учеба идет у связистов и специалистов других родов войск, где военнослужащие обеспечивают работу радиоэлектронной техники. Им доверена сложнейшая современная военная техника, обладающая высокими тактико-техническими показателями. Их учеба и служба — весьма ответственны. И это хорошо понимает каждый воин, готовый в любой момент выполнить свой долг по защите завоеваний социализма.

Следует отметить, что радиоспециалистам частей и подразделений союзных армий во время занятий и учений приходится преодолевать немало сложностей. Речь идет как о технических вопросах совместной работы с различной радиоэлектронной аппаратурой, так и о языковых трудностях. И к чести советских воинов и воинов других социалистических стран надо сказать, что все эти трудности успешно преодолеваются уже в первые дни и месяцы службы.

Большую роль в этом играет отличная допризывная подготовка солдат, которую они получают в учебных организациях и спортивных клубах оборонных и спортивных организаций своих стран. Командиры частей связи, как правило, с похвалой отзываются о работе воспитанников оборонных организаций, которые еще до службы в войсках преобретают хорошие знания по боевой и специальной подготовке.

В союзных армиях немало мастеров-энтузиастов радиодела, с успехом обеспечивающих связь, умело эксплуатирующих радиоэлектронную аппаратуру в самых

Братская взаимопомощь



сложных условиях на совместных учениях Объединенных Вооруженных Сил Варшавского Договора.

Экипаж радиостанции мичмана С. Агафонова во время учений был прикомандирован к одной из частей союзной армии. Советские воины обеспечивали бесперебойную радиосвязь. Причем для передачи информации они всякий раз умело выбирали наилучшее прохождение радиоволн.

Четко и оперативно действовал на учениях расчет другой радиостанции во главе с сержантом Б. Ефремовым — воспитанником Гомельской школы ДОСААФ. Получив приказ установить связь с удаленным корреспондентом из союзной армии и обеспечить переговоры командования, советские воины успешно справились с поставленной задачей.

На одном из совместных учений 1977 года эффективно действовал на радиорелейной линии экипаж станции поручика Вацлава Вальковяк. Обеспечивая радиосвязь, высокое мастерство показали также классные радисты Войска Польского — старший сержант Станислав Сильски, рядовые Здислав Пах, Станислав Ковальчик, Ксаверы Кжак, воспитанники Общества «Спорт и техника» (ГДР) — младшие сержанты Михаэль Хартманн и Роберт Плесс, воспитанник Чехословацкого оборонного общества СВАЗАРМ надпрапорщик Йозеф Брабец и другие.

Для многих читателей журнала «Радио» — радиолюбителей, мечтающих о службе в войсках связи, небезынтересно будет узнать, что к числу наиболее сложных моментов боевой деятельности радиотелеграфиста мы относим высокую работоспособность в условиях сильных радиопомех, умение быстро менять рабочую частоту и позывные, умело ремонтировать поврежденные блоки станции, вести служебные переговоры с операторами других союзных армий, особенно в режиме радиотелефонии. Поэтому хочется посоветовать будущим воинам: не жалейте времени для изучения радиотехники, настойчиво совершенствуйте свое мастерство и навыки в обеспечении бесперебойной связи.

Будущим воинам следует также знать, что успех в работе связистов и других специалистов, обеспечивающих безотказное функционирование сложной радиоэлектронной аппаратуры, зависит не только от их личной подготовки, но и от умения действовать в составе узлов связи, где во время совместных учений могут работать специалисты разных союзных армий.

В частности, операторам мощных радиостанций, обеспечивая работу аппаратуры, часто приходится непрерывно взаимодействовать с рядом специалистов связи: с механиками кросса, с телеграфистами. Здесь требуется единый подход к эксплуатационной службе на узлах связи, знание взаимодействующей, точнее — сопрягаемой аппаратуры связи.

Нужно отметить, что мастеров, обладающих навыками работы на линиях радиосвязи, у нас немало. Среди них — радиооператоры: младший сержант А. Трофимов и ефрейтор Б. Таланов, служащие Советской Армии телеграфисты А. Якушева, С. Еловских, Л. Аницкая, кроссисты Г. Синьковская, Р. Чертилина.

Как показали совместные учения, многие войсковые части союзных армий накопили большой опыт тесного боевого сотрудничества. Это подтверждают, например, действия подчиненных, которыми командуют офицеры Д. Киктевич (Советская Армия), Ян Фост, Антонин Крбек (Чехословацкая Народная Армия), Гельмут Цубе (Национальная Народная Армия ГДР), Лайош Фельфельде (Венгерская Народная Армия) и другие.

При обеспечении связи во время учений воины союзных армий проявляют братскую взаимопомощь в эксплуатации аппаратуры, устранении повреждений, в трудных ситуациях приходят на выручку друг другу. Именно так не раз поступали экипажи классных специалистов старшины первой статьи В. Моисеева, мичманов А. Гноевого и В. Гарасева (СССР), боцмана Ричарда Жиловски (ПНР) и другие.

Солдат и офицеров армий стран-участниц Варшавского Договора связывает тесная интернациональная дружба. Они совместно проводят различные спортивные мероприятия. Наибольшей популярностью пользуются состязания в скорости развертывания и свертывания радио- и радиорелейных станций, соревнования по скоростному приему и передаче радиограмм. И здесь, как правило, впереди всегда оказываются воспитанники оборонных и спортивных организаций, те, кто приобщился к радиотехнике и радиоспорту еще до службы в войсках.

В связи с этим мне хочется высказать некоторые пожелания в адрес учебных организаций ДОСААФ, занимающихся подготовкой радиоспециалистов и, прежде всего, радиотелеграфистов для Вооруженных Сил. Мы, военные специалисты, благодарны им за большую и полезную работу, которую они проводят. Но эта работа требует дальнейшего улучшения. На наш взгляд, в ходе обучения радиооператоров необходимо активнее прививать будущим воинам практические навыки. Целесообразно больше уделять внимания работе в условиях помех, взаимодействию с механиками кросса и телеграфистами и т. д. Конечно, для выполнения этих рекомендаций необходимо соответствующее оборудование, совершенная учебно-материальная база, позволяющая обучать допризывников в обстановке, максимально приближенной к реальной, боевой. Организации ДОСААФ, в которых нет такого оборудования, могут рассчитывать на шефскую помощь армейских связистов из местного или ближайшего гарнизона. И еще одно пожелание: преподаватели радиотехнических школ ДОСААФ почаще должны консультироваться с соответствующими специалистами.

Свой 60-летний юбилей Советские Вооруженные Силы встречают новыми успехами в боевой и политической подготовке. Мощная волна социалистического соревнования подняла на высокую ступень боевую готовность и в армиях Варшавского Договора. День ото дня крепнет боевое братство воинов социалистических стран, стоящих на страже мира и социализма.

В заключение хочу пожелать радиолюбителям, всем читателям журнала «Радио» новых успехов в изучении радиотехники, в радиоспорте, в укреплении дружбы и сотрудничества со своими коллегами из братских социалистических стран, в служении нашей великой Советской Родине!

Всегда вместе





Заметки с Европейского чемпионата «лисоловов»

ВСТРЕЧА В СКОПЬЕ

Холодным сентябрьским утром ТУ-154, взмыв с взлетной полосы Шереметьевского аэропорта, взял курс на Белград. Среди пассажиров воздушного лайнера находилась и группа советских спортсменов, направлявшаяся на чемпионат по любительской радиопеленгации («охоте на лис») первого района IARU (Международного радиолюбительского союза) *.

Кому же было поручено защищать честь радиоспорта нашей страны на югославской земле? В мужскую команду входили играющий тренер Александр Кошкин, Владимир Чистяков и Леонид Петрухин, женскую команду представляли Светлана Синяшина и две Галины — Петрочкова и Королева, команду юниоров — Игорь Сарбаш, Андрей Федосеев и Алексей Малышев. У всех — немалый опыт, немало и успешных выступлений на соревнованиях различных рангов. Перед поездкой в Югославию они провели тренировочные сборы под Нальчиком в условиях, приближенных к тем, которые их ожидали на чемпионате. Так что и состав команды и подготовка ее позволяли надеяться на высокие спортивные результаты.

...Белград встретил нас ярким солнцем, теплом, и лишь шуршанье листвы под ногами, да попадавшиеся на глаза то там, то здесь деревья с пожелтевшими кронами напоминали, что и здесь осень вступает в свои права.

На следующий день мы были уже в Скопье, столице Македонии, которая принимала участников и гостей очередного чемпионата.

Сильнейшие «охотники на лис» континента встречаются, чтобы помериться силами раз в два года, но по ряду причин организационного характера перерыв между предыдущим и нынешним чемпионатами составил четыре года. За прошедшее время на спортивной арене появилось немало новых имен, и это должно было придать соревнованию особый накал. Правда, уже заранее можно было ожидать, что основными претендентами на высокие титулы будут «лисоловы» социалистических стран. Так оно и случилось.

Окрестности Скопье, где должен был проходить чемпионат, напоминают Абхазию, в районе Сухуми. Невысокие горы, достаточно пологие, покрытые мелколесьем. 300 с лишним километров на юг от Белграда дали себя сразу же почувствовать: было по-настоящему жарко и душно.

На окраине Скопье, вытянувшегося длинной, более 20-километровой лентой вдоль долины реки Вардар, в уютной олимпийской деревне развивались флаги стран-участниц чемпионата: Болгарии, Венгрии, ГДР, ФРГ, Польши, Румынии, Советского Союза, Франции, Чехословакии, Югославии и стран, приславших своих официальных наблюдателей: Австрии, Италии, Йеменской Арабской Республики, Нидерландов. На первом же заседании международного жюри к равноправному участию в чемпионате были допущены спортсмены Корейской Народно-Демократической Республики, не входящей в первый район IARU.

В олимпийской деревне из отелей «Панорама» и «Скала», где жили спортсмены, открывается чудесный вид на лежащий внизу город, переживший 15 лет назад трагедию. 26 июля 1963 года землетрясение в несколько минут превратило его в руины. А теперь мы смотрели на новый город, с большим числом красивых общественных зданий оригинальной современной архитектуры, с благоустроенными кварталами жилых домов, с проспектами и улицами, заполненными оживленной толпой и тысячами автомобилей.

В нынешнем Скопье — городе с более чем 400-тысячным населением, промышленном и культурном центре Македонии — насчитывается десятки заводов и фабрик, много высших и средних учебных заведений, университет и академия наук, несколько театров и дворцов культуры. И лишь чудом уцелевшая половина железнодорожного вокзала с остановившимися в момент землетрясения стрелками часов напоминает о том, что произошло здесь летом 1963 года. Теперь в этом здании-памятнике — музей «26 июля».

Быстро пролетел день приезда в Скопье. В 12 часов в городском Доме молодежи состоялось торжественное открытие чемпионата. То тут, то там в фойе и зале мелькали лица спортсменов, с которыми и раньше доводилось встречаться на лесных тропинках международных соревнований «лисоловов». Приветствия, крепкие рукопожатия. Но мысли наших ребят были уже устремлены к завтрашнему дню, к соревнованию в диапазоне 3,5 МГц.

Отзвучали заключительные аккорды концерта, который завершал церемонию открытия чемпионата, и все устре-

Советские спортсмены в олимпийской деревне



* Неофициально это соревнование принято называть чемпионатом Европы, так как в нем обычно участвовали лишь страны европейского континента.

мились к автобусам. Нетерпелось поскорее попасть домой, в олимпийскую деревню, чтобы еще раз убедиться в полной исправности аппаратуры, провести последнюю тренировку-разминку, отдохнуть перед напряженным днем соревнования.

Согласно правилам, принятым для данного чемпионата, длина трассы от старта до передатчика («лисы») № 5 вблизи финиша должна была составлять от 4 до 6 километров при перепаде по высоте не более 200 метров. В каждой группе соревнующихся (мужчины, женщины, юноши) могли выступать по три спортсмена, но групповой (командный)зачет производился по двум из них, названным заранее.

Последние раздумья, прикидки руководителя и тренера команды. И вот выбор сделан, запечатанные конверты с фамилиями спортсменов переданы в судейскую коллегию. Теперь можно уснуть, завтра подъем в 6 часов утра.

В горах переход от темени ночи к свету утра довольно резкий. Проснулись, когда еще серело, а через полчаса все вокруг заливал солнечный свет. Думалось, день опять будет жарким, душным, как накануне. Но пока ехали до района соревнований, посвежело, набежали тучки. В такую погоду бежать, продираясь сквозь деревья, намного легче, лишь бы дождя не было.

Последние приготовления перед стартом, судейские команды через громкоговоритель, и вот первая тройка (мужчина, женщина и юноша из команд разных стран) взяла старт. Короткий стартовый коридор, и вот уже майки спортсменов замелькали на пригорке между деревьями и затем скрылись. Через 5 минут устремилась на поиски «лис» следующая тройка.

По жеребьевке нашим спортсменам достались последние номера, и они уходили на дистанцию, когда многие их соперники уже отдыхали после финиша. Зная свое время, они с нетерпением поджидали тех, кто был еще в пути.

...Примерно в полукилометре от финиша собралась группа спортсменов. Здесь можно было видеть и радостные и огорченные лица. Несколько человек утешали навзрыд рыдающую девушку, — по-видимому, сказались и нервное напряжение и недовольство своим результатом. Ко мне подошел тренер югославской команды и уверенно произнес: «Теперь уже лучшего времени, чем у вашего Чистякова, не будет, поздравляю с чемпионом!» Так и было. Володя уверенно, на высокой скорости вел поиск

На дистанции — Галина Петрочкова и Алексей Малышев







На высшей ступени пьедестала почета — Владимир Чистяков. Слева — Кирчо Киров (НРБ), занявший второе место, справа — бронзовый призер Минчо Петков (НРБ)

«лис» и финишировал с хорошим результатом: 40 мин 23,52 с. Вторым, отстав от Чистякова почти на 3 мин, был болгарский спортсмен Кирчо Киров (43.08,58), третьим — также представитель болгарской команды Минчо Петков (45.13,58). Александр Кошкин занял седьмое место. Но особенно огорчил нас Леонид Петрухин, заявленный в командном зачете вместе с Чистяковым. Пройдя дистанцию за 53 мин 08,11 с, он оказался на тринадцатом месте. В результате наша мужская команда заняла третье место. Первое место завоевали болгарские спортсмены, второе — «охотники» Румынии.

Уверенно, ровно прошли дистанцию наши женщины. Лучшее время показала Светлана Синяшина (55.21,62), завоевавшая титул чемпионки среди женщин, второе — Галина Петрочкова (55.55,36). На третье место вышла болгарская спортсменка Иванка Стамболиева (57.13,38), а Галина Королева, затратившая на поиск «лис» лишь на 1,5 секунды больше, заняла четвертое место.

Неплохо выступили и юниоры: Игорь Сарбаш был вторым (50.52,32), Андрей Федосеев — четвертым, а Алексей Малышев — пятым. Лучшее же время дня показал спортсмен КНДР Гонг Гае Юн, прошедший дистанцию быстрее Игоря более чем на 7 минут (43.38,25). Югославский спортсмен Мериан Цветаковский занял второе место (50.52,32).

Места в командном зачете среди женщин распределились следующим образом: на первое место вышли советские спортсменки, на второе — команда Румынии, на третье — Германской Демократической Республики. Первое место заняли и наши юниоры, на втором и третьем местах оказались соответственно «охотники» Румынии и Болгарии.

Через день спортсменам предстояло «скрестить антенны» в диапазоне 144 МГц. Чтобы лучше подготовиться к этому забегу, многие из них, в том числе и советские «лисоловы», отказались от организованной хозяевами чемпионата увлекательной экскурсии на озеро Охрид — одно из наиболее крупных и красивых на Балканах.

И вот день соревнований наступил, но спортивное счастье было явно не на нашей стороне. Начнем с результатов. Среди мужчин призовое (второе) место занял лишь Леонид Петрухин (29.03,03). Александр Кошкин был четвертым (30.19,04), а наша надежда — чемпион



Советская команда (слева направо): руководитель делегации начальник ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля В. Бондаренко, А. Малышев, В. Чистяков, Г. Петрочкова, Л. Петрухин, Г. Королева, И. Сарбаш, С. Синяшина, А. Федосеев, тренер команды А. Кошкин

в диапазоне 3,5 МГц Владимир Чистяков оказался пятнадцатым, проиграв 13 минут ветерану венгерской команды Иштвану Матраи, завоевавшему чемпионский титул со временем 25 мин 43,72 с. Третьим был румынский спортсмен Ион Драцеа (29.43,39). В результате советская мужская команда, как и в предыдущем забеге, заняла третье место. На первое место вышли венгерские, а на второе — румынские спортсмены.

Не порадовали нас и женщины: Галина Королева стала бронзовым призером чемпионата (40.34,54), а Светлана Синяшина и Галина Петрочкова вышли соответственно лишь на четвертое и одиннадцатое места. В результате в командном зачете они оказались за чертой призеров — на четвертом месте.

Золотая медаль досталась Иванке Стамболиевой (36.26,09), серебряная — югославской спортсменке Сузане Недеска (40.21,52). Командные места распределились следующим образом: первое — НРБ, второе — ГДР, третье — ЧССР.

В командном зачете на 144 МГц советские юниоры заняли третье место. Первыми же были чехословацкие спортсмены, вторыми — венгерские. В личном зачете победил Ласло Капзар (Венгрия) со временем 25 мин 59,80 с, на втором месте был Юри Сухи (ЧССР) —20 мин 27,76 с, Алексей Малышев оказался третьим (33.52,87), а Игорь Сарбаш и Андрей Федосеев вышли на 5 и 14(!) места.

Бежать в этот день было действительно нелегко: солнце пекло во всю, низкие довольно редкие деревья и кусты с острыми колючками, жару не смягчали. Но в таких же условиях находились все спортсмены. Мощные сигналы «лис», расположенных сравнительно близко одна от другой, мешали выбору оптимального маршрута поиска. Но и другие спортсмены испытывали те же затруднения. И в том, что такой мастер, как Владимир Чистяков, оказался пятнадцатым, выбрав неверный маршрут, сказались, по-видимому, некоторые пробелы в тренеровках. Недостаточно волевых качеств проявили Леонид Петрухин в первый и Андрей Федосеев во второй дни соревнований.

Хорошо провел оба забега наш ветеран, тренер команды Александр Кошкин. Его достаточно высокие результаты (с учетом, конечно, возраста и того, что главное для него сейчас — тренерская работа) еще раз подтверждают важность воспитания в спортсменах собранности и волевых качеств.

Несколько ухудшило результаты советской команды во втором забеге то, что «лиса» № 3 в течение нескольких минут работала с перебоями. При определении мест международное жюри, в результате длительной дискуссии, приняло решение применить метод бонификации, т. е. вычитания из времени, показанного спортсменами, по 5 или 10 минут в зависимости от места их нахождения по отношению к «лисе» № 3. Это решение, пожалуй, единственно разумное в сложившейся ситуации, отрицательно сказались на результатах четырех советских спортсменов.

Но, наверное, основная причина неудач нашей команды состоит в том, что у нас явно не хватает спортсменов экстракласса. Не смогли некоторые наши асы поехать на чемпионат, и команду пришлось доукомплектовывать «лисоловами», которые сегодня еще не составляют «первый эшелон». И это тем более тревожно, что в ряде стран радиопеленгация становится все более популярным видом спорта.

...Наступил день отъезда. Советская команда увозила с собой медали, полученные в личном и командном зачетах: шесть золотых, три серебряных и восемь бронзовых — больше, чем спортсмены любой другой страны. Мы покидали гостеприимную югославскую землю с чувством благодарности к хозяевам чемпионата, к Союзу радиолюбителей Югославии, его председателю Мише Данону, радиолюбителям Македонии за радушный прием, за прекрасно организованный быт спортсменов, за хорошее проведение такого трудного и ответственного мероприятия, каким был европейский чемпионат.

До новых встреч на лесных тропах!

А. ГОРОХОВСКИЙ

Скопье — Белград — Москва **Фото автора**

В ЭФИРЕ L12B

Известный норвежский путешественник и ученый Тур Хейердал с интернациональным экипажем предпринял попытку на тростниковой лодке «Тигрис» повторить путь древних жителей Месопотамии, ходивших на подобных суднах в большие морские плавания.

С момента старта и на протяжении всего пройденного пути в эфире ежедневно в назначенный час звучат позывные радиостанции «Тигриса» — LI2B.

Как и во время двух предыдущих экспедиций Тура Хейердала на папирусных лодках РА, штурманом и радистом экспедиции является американец Норман Бейнер.

Не случайно для связи судна с сушей выбран диапазон коротких волн, отведенный для радиолюбительской связи. Здесь всегда «многолюдно», и в любой момент найдется корреспондент, который, в случае острой необходимости, может принять радиограмму.

Особый интерес к экспедиции проявили советские радиолюбители. Во-первых, потому, что в составе экипажа «Тигриса», как и в двух предыдущих, находится советский врач Юрий Александрович Сенкевич. Во-вторых, потому, что у наших коротковолновиков стало традицией активно поддерживать подобные смелые научные эксперименты. Еще в 1969—1970 годах одним из «диспетчеров» связи РА с Большой землей был известный ленинградский коротковолновик Алексей Старков (UA1BX).

«Радиодиспетчером» данной экспедиции также является советский коротковолновик, мастер спорта СССР, неоднократный призер международных соревнований по радиосвязи Валерий Агабеков (UA6HZ). С его помощью радиостанция журнала «Радио» UK3R связалась с «Тигрисом» и передала экипажу приветственную радиограмму.

«Тысячи читателей нашего журнала, — говорилось в ней, — желают отважному интернациональному экипажу счастливого плавания и больших успехов в научном эксперименте».

Сквозь трески эфира и многочисленные помехи мы услышали в ответ голос Юрия Сенкевича:

«Говорит Сенкевич, говорит Сенкевич, тростниковая лодка «Тигрис». Благодарим за добрые пожелания. Приложим все силы для выполнения намеченной программы эксперимента. Просим передать читателям журнала и всем радиолюбителям наши наилучшие пожелания. Постоянно испытываем пристальное внимание советских радиолюбителей, готовых в любой момент установить связь с нашей радиостанцией, придти на помощь. Мы будем проводить с вами связи после обмена служебными радиограммами, но для этого должна быть высокая дисциплина».

Советские радиолюбители несут добровольную радиовахту на частоте «Тигриса» и помогают обеспечить безопасность его плавания.

Ю. ЖОМОВ (UA3FG)

ТЕЛЕКАМЕРА В КАРМАНЕ

С. МИНДЕЛЕВИЧ, С. ФИЛАТОВ

Прошло всего несколько лет с момента изобретения приборов с зарядовой связью (ПЗС), иногда называемых также приборами с переносом заряда, но они уже находят широкое применение в самых различных электронных устройствах. Специалистов привлекает в ПЗС простота конструкции, малые габариты, высокое быстродействие, низкая потребляемая мощность и малая стоимость.

Что же такое ПЗС? Это сложная интегральная схема, структуру которой можно представить в виде цепочки близко расположенных конденсаторов, у которых диэлектрик и одна из обкладок общие. В ПЗС ею служит подложка из полупроводникового кристалла. Другие обкладки — металлические — наносятся на диэлектрическую пленку окисла, покрывающего поверхность кристалла. При этом достигается очень высокая степень интеграции — до 14 000 элементов на кристалле размерами 3×5 мм.

Рассмотрим принцип действия ПЗС (см. также «Радио», 1976, № 2, с. 59). При подаче на любую из металлических обкладок (электродов) напряжения около 10 В под ней в кристалле полупроводника создается участок, обедненный носителями заряда (см. рис. 1 на вкладке). Этот участок называют потенциальной ямой, в ней определенное время могут накапливаться и храниться попавшие туда неосновные носители. Если электроды расположены далеко друг от друга, то под каждым из них возникает своя потенциальная яма. При близком их расположении (2—3 мкм) заряды получают возможность перемещаться из одной ямы в другую. Если на один электрод подается более высокое, чем на другие, напряжение, то под ним образуется более глубокая потенциальная яма, и заряды, накопленные в близлежащих областях, перейдут туда. Для этого на два соседних электрода подают одинаковое напряжение, затем на одном напряжение уменьшают, и заряды как бы «выталкиваются» из под него в соседнюю потенциальную яму.

Изменяя таким образом напряжение на электродах, можно перемещать накопленные под ними заряды. Это похоже на катание по волнам, при котором доски с пловцами все время стремятся соскользнуть с волны.

В ПЗС наиболее распространена трехфазная система соединения (рис. 2), при которой все элементы объединяются с помощью трех шин в три группы. Однако в этом случае необходимо избежать пересечения шин в одной плоскости. Для этого их создают в разных плоскостях и разделяют диэлектриком. Возможна и двухфазная схема соединения (рис. 3), при этом для предотвращения переноса заряда в противоположную сторону электрод должен быть несимметричным (для создания несимметричной потенциальной ямы).

При перемещении заряда из одной потенциальной ямы в другую величина его изменяется незначительно. Поэтому закодировать информацию можно изменением величины заряда. А ввод ее в ПЗС (генерирование заряда) осуществляется несколькими способами. Например, применяется непосредственный ввод в первый конденсатор цепочки ПЗС заряда из *p-n* перехода, образованного на той же подложке, при этом время ввода заряда — несколько наносекунд. Вообще, ПЗС — достаточно быстродействующие приборы. Высокоэффективная передача информации в них возможна со скоростями до десятков и даже сотен мегагерц.

С помощью *p-n* перехода также и выводится информация из ПЗС.

В приборах с зарядовой связью возможны ввод, обработка и вывод не только цифровой информации (есть сигнал — нет сигнала), но и аналоговой (то есть величины этого сигнала), см. рис. 4. Это значительно увеличивает возможную область применения ПЗС и позволяет реализовать на их принципе, в интегральном исполнении, практически любые цифровые и линейные радиотехнические устройства.

В обычных полупроводниковых приборах заряд, несущий информацию, заменяется зарядом от внешнего источника, в ПЗС же информация переносится через прибор с помощью одних и тех же носителей заряда. Это принципиальное отличие ПЗС от всех прочих полупроводниковых приборов.

Важной особенностью ПЗС является их технологичность, то есть простота и дешивизна изготовления. Да и структура их (металлические электроды — окисел — полупроводник) известна и достаточно отработана при создании полевых транзисторов и интегральных схем на их основе. Поэтому ПЗС не требуют существенных изменений технологии и применения нового оборудования. По примерным оценкам стоимость интегральных схем на основе ПЗС может быть значительно ниже, а выход годных элементов значительно выше, чем у современных интегральных микросхем.

Мощность, потребляемая приборами с переносом заряда при обработке 1 бита информации, составляет около 5 мкВт, что примерно на порядок меньше мощности, потребляемой наиболее экономичными микросхемами на полевых транзисторах. Плотность же обрабатываемой информации на ПЗС может достигать 10 000 бит/мм², что тоже, по крайней мере, на порядок лучше, чем у других классов полупроводниковых приборов.

Однако не лишены ПЗС и недостатков. Например, при перемещении заряда из одной потенциальной ямы в другую вдоль цепочки ПЗС не весь заряд сразу переходит дальше, что нередко приводит к появлению ложных сигналов. Кроме того, обособленный электрический заряд не может долго сохранять в полупроводниковом материале свое первоначальное значение. В потенциальные ямы попадают и другие неосновные (тепловые) носители, всегда имеющиеся в полупроводнике. Все это сказывается на временных характеристиках ПЗС и неизбежно приводит к искажению информации.

Для компенсации потерь в ПЗС вводятся устройства регенерации, периодически проходя через которые, заряд восстанавливает свою первоначальную величину. Но такие устройства в отдельных случаях занимают до 20% полезной площади кристалла.

Существенный выигрыш в габаритах и параметрах ПЗС дало введение «скрытых каналов». В рассмотренных выше приборах перенос зарядов происходит по поверхности полупроводниковой пластины, которая всегда

имеет какие-то неоднородности. На них-то и теряется часть информационного заряда. Поэтому в толще кристалла создаются так называемые «скрытые каналы» — слой с противоположным относительно подложки типом проводимости. В нем и образуются потенциальные ямы. Такое усовершенствование повысило коэффициент переноса заряда—отношение заряда, перешедшего из одной потенциальной ямы в другую, к заряду, внесенному ранее в первую яму — до 99,99999%. Это, в свою очередь, не только дало возможность отказаться от устройств регенерации, но и повысило быстродействие приборов, а также увеличило степень интеграции.

Сам принцип действия ПЗС наводит на мысль об использовании их в вычислительных комплексах в качестве сдвиговых регистров, оперативных запоминающих устройств, линий задержек. В последнем случае ПЗС не имеют себе равных — на кристалле площадью 1 см^2 возможно получение задержки входного сигнала на время от нескольких микросекунд до сотен миллисекунд!

Простота реализации отводов от каждого элемента ПЗС дает возможность использовать их в качестве преобразователей кодов — последовательного в параллельный и наоборот (рис. 5). Определенной коммутацией этих отводов можно зашифровывать обрабатываемую информацию, а дешифровку ее производить на аналогичном устройстве. Возможность обработки и аналоговых сигналов позволяет применять ПЗС для уплотнения телефонных каналов. Но самое, так сказать, «эффектное» применение ПЗС нашли в телевидении.

Приборы с зарядовой связью, кроме прочего, обладают высокой фоточувствительностью — если на поверхность полупроводниковой подложки направить луч света, то световые кванты будут образовывать в ней пары «электрон-дырка». Причем количество этих пар находится в прямой зависимости от интенсивности света. Образованные таким образом в полупроводнике заряды разделяются электрическим полем, и неосновные носители собираются в ближайшие потенциальные ямы. Считывая с ПЗС величину заряда, можно получить информацию об интенсивности освещения.

А если создать много структур ПЗС на одном кристалле, скажем, 300 строк по 500 элементов в каждой (матрицу 300×500 элементов), последовательно их соединить и с помощью объектива спроецировать на этот участок кристалла какое-нибудь изображение? Тогда в каждой потенциальной яме(то есть в каждом ПЗС-элементе) образуется заряд, пропорциональный освещенности данного участка, — как бы «электрический рельеф» изображения.

Устраним источник света (или закроем его, например, приспособлением типа обтюратора кинопроектора), чтобы он больше не влиял на образовавшиеся в ПЗС заряды. Теперь с помощью управляющих импульсов будем перемещать заряды вдоль цепочки ПЗС и фиксировать их на последнем элементе. На выходе устройства получим серию сигналов, соответствующих спроецированному на кристалл изображению, то есть видеосигнал.

Следовательно, приборы с зарядовой связью способны заменить вакуумные передающие телевизионные трубки—единственные вакуумные приборы, оставшиеся в современных полупроводниковых передающих телекамерах. Их ПЗС-аналоги в сотни раз меньше и легче, потребляют меньше энергии и требуют небольшого напряжения питания. Не нуждаются они и в громоздких системах развертки электронного луча.

В Советском Союзе разработана и изготовлена экспериментальная черно-белая передающая камера на основе ПЗС (см. вкладку). Конструктивно она выполнена в виде небольшого блока (без объектива примерно 5×7×9 см), который содержит пластинку полупроводника с ПЗС, работающим по трехфазной схеме, элементы узла разверток и видеоусилитель. Пластинка полупроводника имеет размеры 7,6×6,4 мм, а изображение объекта проецируется на участок размерами 3,9×4,8 мм. На экране телевизора получается изображение из 288 строк по 232 элемента в каждой. Эта телекамера, собранная полностью на твердотельных элементах, имеет чувствительность не хуже 2 лк при полосе видеосигнала 2 МГц, передает все градации испытательной таблицы и потребляет мощность всего 0,5 Вт. Она способна работать с любыми стандартными телевизионными устройствами.

Существуют подобные и цветные телекамеры. Одна из них, например, была продемонстрирована на техническом совещании в Лас-Вегасе (США) в апреле 1975 года. В камере использовались три ПЗС для восприятия в отдельности красного, синего и зеленого компонент изображения и формирования соответствующих видеосигналов.

В описанных камерах считывание информации происходит при непрерывном освещении ПЗС-структуры и без каких-либо механических затворов, что значительно повышает их быстродействие и долговечность. Для этого в кристалле, кроме секции со светочувствительными элементами, в которых образуются заряды под действием света, создается секция памяти, тоже на ПЗС-структуре (рис. 6). Заряды со всех светочувствительных элементов одновременно поступают в секцию памяти, откуда и передаются на выход для формирования видеосигнала. В момент считывания информации из элементов памяти светочувствительные структуры вновь накапливают заряды, соответствующие изображению следующего телекадра.

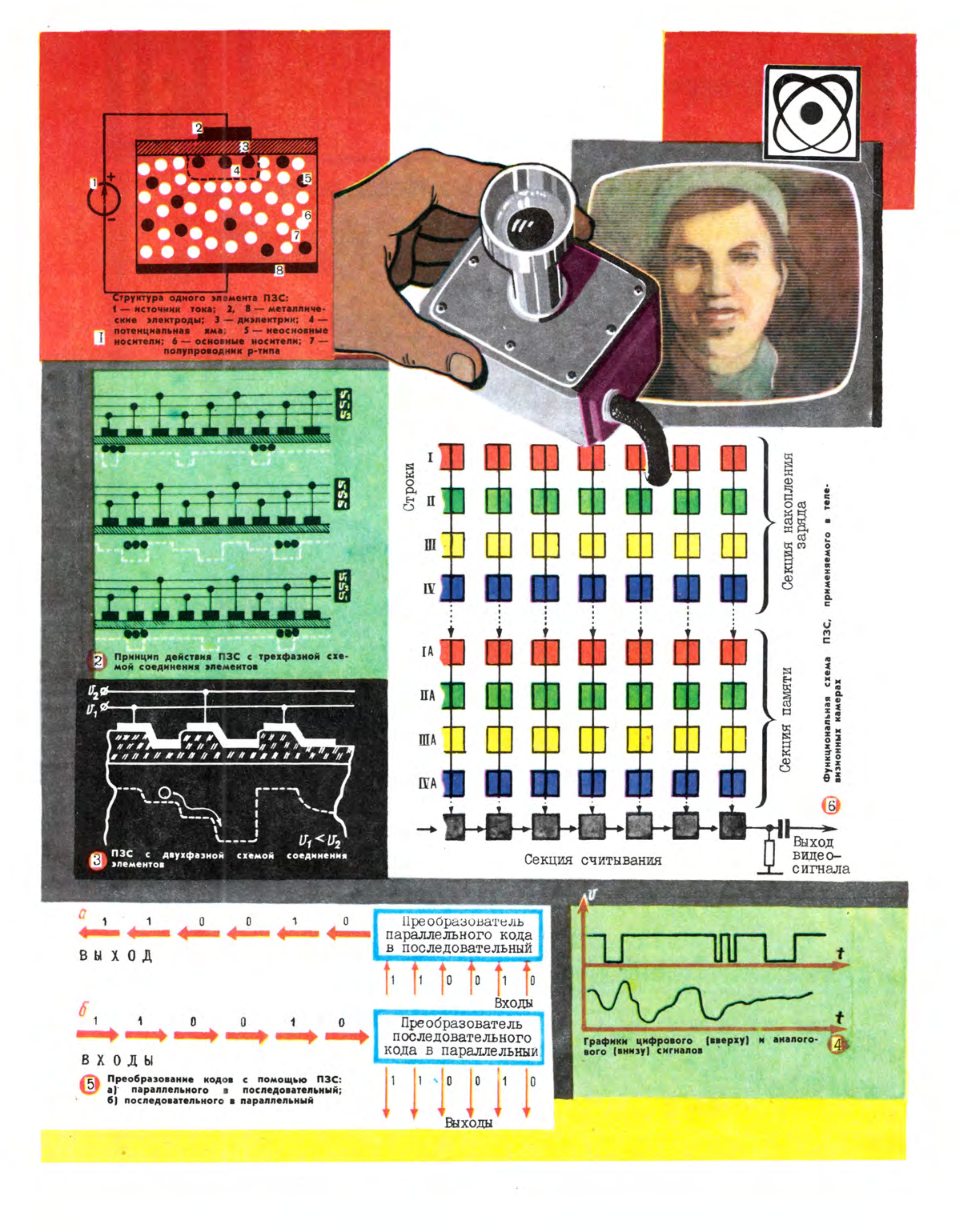
Передающие камеры на ПЗС обладают очень высокой чувствительностью. Уже создана камера, позволяющая воспринимать изображение при свете свечи. В будущем такие камеры станут применяться для телепередач с вечерних улиц и площадей. Камеры на ПЗС способны «видеть» и в инфракрасном диапазоне.

Сравнивая сигналы от двух ПЗС-матриц, от одной из которых видеосигнал поступает с некоторым запаздыванием, можно формировать разностный сигнал, то есть передавать только изменяющиеся части изображения. Это позволит сузить полосу частот, занимаемую телепередачей, что даст возможность передавать телесигналы по обычным телефонным проводам.

Телевизионные камеры на основе ПЗС не просто очередное техническое усовершенствование. Их создание является важным этапом в развитии техники телевидения. Помимо уже перечисленных, они имеют еще одно важное достоинство — простоту эксплуатации. Современные телекамеры требуют тщательной настройки. Например, в передающих камерах с трубкой суперортикон число ручек регулировки доходит до десяти. А в ПЗС-камере нет ни одной ручки настройки! Такими камерами будут пользоваться в больницах, учреждениях, да и просто в домашних условиях. И возможно, в недалеком будущем в наших квартирах ПЗС-камеры появятся не только в видеомагнитофоне и видеотелефоне, но и, например, в устройствах для контроля за ребенком, позволят видеть тех, кто звонит у входной двери, и так далее.

ПЗС могут найти применение и при фотосъемке. Представьте себе фотоаппарат, в котором вместо фотопленки вмонтирована светочувствительная матрица ПЗС, а вместо кассеты для пленки — магнитный барабан, выполняющий роль запоминающего устройства. Подключив через согласующее устройство магнитный барабан к обычному телевизору, можно неоднократно воспроизводить изображение, даже «ретушировать» или стирать его за ненадобностью.

Конечно, многое из сказанного — пока далекое будущее. Но специалисты не сомневаются, что приборы с зарядовой связью с годами будут находить все большее и большее применение во многих областях науки и техники, а также в быту.



1 Структура одного элемента ПЗС: 1 — источник тока; 2, 8 — металлические электроды; 3 — диэлектрик; 4 — потенциальная яма; 5 — неосновные носители; 6 — основные носители; 7 — полупроводник p-типа

2 Принцип действия ПЗС с трехфазной схемой соединения элементов

3 ПЗС с двухфазной схемой соединения элементов

6 Функциональная схема ПЗС, применяемого в телевизионных камерах

4 Графики цифрового (вверху) и аналогового (внизу) сигналов

5 Преобразование кодов с помощью ПЗС: а) параллельного в последовательный; б) последовательного в параллельный



ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ



Учебный плакат

31

ПОДВИЖНАЯ ЧАСТЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА

ВОЗДУШНЫЙ УСПОКОИТЕЛЬ

Отметки шкалы

Поршень

Цилиндр

Указатель-стрелка

Пластина

Постоянный магнит

МАГНИТОИНДУКЦИОННЫЙ УСПОКОИТЕЛЬ

Зеркало

Подвес

Растяжка

Рамка

Пружина

Поводок

Корректор

Эксцентрик

Противовесы

Керн

Подпятник

Оправа

Осветитель

Шкала

Линзы

Зеркало

Зеркало

Рамка

Зеркало

Линзы

Зеркало подвижное



ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ (детали и узлы)

Электроизмерительные показывающие приборы различных систем имеют много общих узлов и деталей. К ним относятся шкалы, успокоительные и корректирующие устройства и др. В большинстве приборов, как лабораторных, так и щитовых, подвижную систему измерительного механизма устанавливают на кернах. Несмотря на то, что вес подвижной системы не превышает нескольких граммов, удельное давление керна на подпятник достигает больших значений ввиду малого радиуса закругления острия керна. Поэтому для повышения износостойкости и долговечности и уменьшения силы трения керны изготавливают из прочной стали с последующей закалкой и полировкой, а подпятник — из твердого прочного материала (чаще всего из агата, сапфира, рубина).

Подпятник запрессовывают в металлическую оправу, снабженную резьбой. Все же из-за силы трения керн при вращении испытывает некоторое торможение. Это приводит к появлению дополнительной погрешности при измерении. В приборах повышенной точности для уменьшения погрешности из-за трения подвижную часть измерительного механизма подвешивают на упругих ленточных растяжках, натягиваемых плоскими пружинами.

В приборах высокой чувствительности подвижную часть измерительного механизма укрепляют на подвесе, т. е. свободно подвешивают на упругой металлической нити.

В керновых измерительных механизмах противодействующий момент создают спиральные пружины. В системах с растяжками или подвесами противодействующий момент получают за счет упругости растяжек и подвесов. Спиральные пружины, подвесы и растяжки, как правило, служат одновременно и элементами, подводящими ток к рамке подвижной части измерительного механизма.

Во всех измерительных приборах подвижная часть измерительного механизма должна быть уравновешена. Для этого на ней укрепляют небольшие грузы-противовесы. В уравновешенном измерительном механизме стрелка не изменяет своего положения относительно шкалы в любом пространственном положении прибора (при обесточенном измерительном механизме).

При включении прибора, когда по его рамке протекает ток, вызывающий отклонение стрелки, последняя не сразу останавливается на соответствующей отметке шкалы, а некоторое время колеблется около этой отметки. Время с момента включения прибора до момента остановки стрелки называют временем успокоения. Для наиболее распространенных приборов оно не должно быть более 4 с. Поэтому приборы оснащают устройствами, называемыми успокоительными. Их можно подразделить на два типа: воздушные и магнитоиндукционные. В первых из них легкий поршень, укрепленный на оси стрелки, перемещается в закрытом пространстве (цилиндре). Сопротивление воздуха, возникающее при движении поршня, вызывает торможение стрелки.

Магнитоиндукционный успокоитель состоит из постоянного магнита, в магнитном поле которого может перемещаться алюминиевая пластина, закрепленная на оси стрелки. При движении пластины она пересекает магнитный поток, и в ней индуцируются электрические токи. Взаимодействие магнитного поля индуцированных токов с магнитным полем постоянного магнита создает тормозящий момент.

Магнитоиндукционные успокоители отличаются большим конструктивным разнообразием. В подавляющем большинстве приборов в качестве магнитоиндукционных успокоителей используются элементы собственно измерительного механизма (алюминиевый каркас рамки, противовесы стрелки, алюминиевые диски и т. п.). В частности, алюминиевый каркас рамки прибора образует короткозамкнутый виток, при вращении которого в магнитном поле создается тормозящий момент.

Часть конструкции измерительного прибора, предназначенную для считывания значений измеряемой величины, называют отсчетным устройством. Основой отсчетного устройства служит шкала. Шкала представляет собой совокупность отметок и проставленных у некоторых из них чисел отсчета или других символов, соответствующих ряду последовательных значений измеряемой величины.

Шкалы с равными расстояниями между двумя соседними отметками и постоянной ценой деления называют равномерными. Цена деления — это разность значений измеряемой величины, соответствующих двум соседним отметкам шкалы. У неравномерной шкалы эти расстояния неодинаковы, а в некоторых случаях непостоянна и цена деления.

Шкала может быть односторонней, когда нулевая отметка находится в начале или конце шкалы, и двусторонней (нуль находится между начальной и конечной отметками, чаще в середине шкалы). Зеркальные шкалы применяют в наиболее точных приборах. Для правильного отсчета значения измеряемой величины по зеркальной шкале необходимо так смотреть на стрелку, чтобы она перекрывала свое отражение.

Стрелки могут иметь ножевидную, копьевидную, нитевидную формы. Чем длиннее стрелка, тем больше дуговое перемещение ее конца по шкале при том же угле отклонения. Это обеспечивает возможность более точного считывания показаний. Однако удлинение стрелки влечет за собой увеличение размеров корпуса прибора и утяжеление подвижной части измерительного механизма. Поэтому в некоторых приборах высоких классов точности применяют световую шкалу. В них луч света от малогабаритной лампы через систему линз и зеркал попадает на небольшое зеркало, укрепленное на подвижной рамке прибора. Луч, отраженный от подвижного зеркала, через систему зеркал направляют на шкалу с делениями. За счет многократного изменения направления отраженного луча общая длина его от зеркала на рамке до шкалы может достигать 0,5...1 м, что эквивалентно стрелке длиной в 1...2 м соответственно. Шкала может быть и полупрозрачной, подсвечиваемой с тыльной стороны.

В процессе эксплуатации или при транспортировке прибора его указатель может сместиться с нулевой отметки шкалы. Для устранения небольших смещений стрелки предназначено корректирующее устройство. Оно состоит из поводка, к которому прикреплена спиральная пружина подвижной части измерительного механизма. В прорези поводка, перемещая его, может вращаться эксцентрик корректора. Поворачивая корректор в ту или иную сторону, возвращают стрелку на нулевую отметку шкалы.

В целях предотвращения поломки подвижной части измерительного механизма при транспортировке в высокочувствительных приборах предусмотрены специальные устройства — арретиры, позволяющие тем или иным способом фиксировать подвижную часть прибора.



ЗДЕСЬ ГОТОВЯТ ЧЕМПИОНОВ

Спортивные успехи Кишиневской ДЮСТШ известны далеко за пределами Молдавии. Двенадцать воспитанников школы вошли в этом году в состав сборных СССР по радиоспорту. Выступая за честь республики, ее команды не раз становились победителями чемпионатов страны, а спортсмены — победителями и чемпионами всесоюзных и международных соревнований.

Они приходят сюда робкими новичками, как правило, в сопровождении родителей. И с нетерпением ждут решения: примут или нет? А потом, окончив детско-юношескую спортивную-техническую школу, станут превокласными спортсменами, будут не раз стартовать на ответственных состязаниях, демонстрируя мастерство и волю к победе...

Кишиневская ДЮСТШ создана, в числе первых в стране, в 1967 году. Она прошла через все испытания организационного периода. Сначала не было своего помещения, и школа в буквальном смысле слова «кочевала». Затем на каждом шагу стали возникать все новые и новые проблемы — то в методике, то в технике, то в отношениях с общеобразовательной школой, с родителями. Но все это уже пройденный этап. ДЮСТШ пользуется ныне доброй славой и авторитетом. Школьники и учащиеся ПТУ успешно проходят здесь эффективное «воспитание спортом».

Расположилась ДЮСТШ на улице Искры, в небольшом особняке. В школе имеется все или, точнее, почти все необходимое для учебного процесса и спорта — радиоклассы, лаборатория, коллективная радиостанция...

Однако, как известно, даже самая богатая и совершенная спортивно-техническая база, роль которой в спорте, безусловно, велика, сама по себе еще не приносит ожидаемых плодов. Успехи обычно обеспечиваются, в первую очередь, умелым руководством и хорошей организацией учебной работы. А именно это и отличает Кишиневскую ДЮСТШ. Здесь сложился на редкость дружный, сплоченный коллектив преподавателей и тренеров. Это — отличные специалисты и в то же время большие энтузиасты радиоспорта, люди, не жалеющие ни труда, ни времени для передачи своего опыта молодежи, воспитания первоклассных спортсменов. Их девиз предельно четок: «Если преподаватель тлеет, то и ученики не горят. Если преподаватель горит, то и ученики загораются энтузиазмом».

Взять, к примеру, директора школы заслуженного тренера Молдавской ССР Николая Григорьевича Косолапова. Уже много лет он сам участвует в соревнованиях по «охоте на лис», показывая высокие личные результаты. Любовь к спорту он умело передает своим ученикам, добиваясь, чтобы они превзошли в мастерстве учителя. В равной мере такое отношение к делу и профессии характеризует и руководителя отделения радиомногоборья Юрия Васильевича Богданова, и преподавателей отделения приема и передачи радиограмм — Харлампия Степановича Кирчиогло и Бориса Давыдовича Брацлавера.

Старания тренеров и преподавателей не пропадают даром. Среди радиоспортсменов хорошо знают имена молодых «охотников на лис» Натальи Кайтанович и Владимира Мороза, блестяще, на равных с маститыми «лисоловами» выступавших в крупных состязаниях. А Елена Белкович! Она первая в ДЮСТШ выполнила норму мастера спорта. В школе занимается с 1973 года, и в том же году стала победительницей в группе девушек на всесоюзных соревнованиях, в которых потом не раз завоевывала призовые места.

Можно назвать и других хорошо подготовленных спортсменов. Это — чемпионы среди школьников по скоростному приему и передаче радиограмм Андрей Юрцев и Вера Киндигилян. В последнее время обратили на себя внимание тренеров и опытных спортсменов радиомногоборцы Сергей Макаров, Евгений Кантерман, Марина Ходакова, Татьяна Плачинта. Они включены кандидатами в сборную СССР.

Известно, что современный спорт открывает все новые и новые возможности человека. Непрерывно идет и поиск новых приемов и методов тренировок. Все это полностью относится к радиоспорту. Многое делается для совершенствования тренировок радиоспортсменов и в Кишиневской ДЮСТШ. Скоростники, например, вместо обычных используют пятипрограммный ПУРК. Это позволяет одновременно заниматься спортсменам с разным уровнем подготовки. При выезде на местность организуется сразу несколько дистанций — для новичков и чемпионов.

Большое внимание уделяется общефизической, специальной, технической и тактической подготовке. Здесь не обойтись без индивидуальной работы с ведущими спортсменами. Но дефицит времени давал себя знать. И в ДЮСТШ нашли выход. С молодыми спортсменами

и новичками здесь занимаются опытные спортсмены, что позволило тренерам больше уделить внимания членам сборных команд. Надо сказать, что наставничество — традиция в школе.

После первого года обучения новички сдают нормы ГТО и массовых разрядов по радиоспорту, а после третьего — многие выпускники имеют уже первый разряд. И на всех этапах учебного и спортивного процесса организация соревнований, тренировки, подготовка к сдаче норм проходят при самом активном участии ветеранов ДЮСТШ.

В работе ДЮСТШ велика роль ребячьего коллектива, который возглавляет совет капитанов. Это авторитетный орган.

В центре внимания тренеров и морально-волевая подготовка спортсменов. Научные рекомендации в обучении и воспитании, отношения преподавателя и ученика, самовоспитание, личность и коллектив, самосовершенствование — все эти вопросы серьезно и вдумчиво изучают работники школы. Не случайно за последние пять лет здесь подготовлены три мастера спорта СССР, 17 кандидатов в мастера и 62 спортсмена первого разряда.

Тренеры ДЮСТШ действуют в полном контакте с педагогами общеобразовательных школ. Успешная учеба в средней школе — обязательное условие для занятий в ДЮСТШ. Оно записано первым пунктом в билете учащегося и соблюдается неукоснительно. Если кто-либо начинает «хромать» в учебе, об этом сразу же узнают тренеры. Однако, как правило, занятия радиоспортом способствуют не только повышению успеваемости в общеобразовательной школе, но и укреплению дисциплины.

В ряде средних школ и ПТУ Кишинева есть филиалы ДЮСТШ, над которыми она уже много лет шефствует. Нечего и говорить, что радиоспорт в этих учебных заведениях в почете, а многие ребята именно оттуда приходят в стены ДЮСТШ.

Мастерство и характеры спортсменов шлифуются в летнем оздоровительном спортивном лагере ДЮСТШ. Он создан в Оргеевском районе на базе дома отдыха «Лесное» в живописной местности. Попасть в лагерь — мечта многих. И это не удивительно. Живут спортсмены дружным коллективом, занимаются спортом, отдыхают, организуют игры под руководством тренеров-преподавателей. Серьезное внимание уделяется общефизической подготовке и закалке, а также тренировкам. Именно из лагеря, как правило, уезжают скомплектованные команды на чемпионат и первенства и сюда же возвращаются с «баталий».

Итак, успехи в спортивной работе Кишиневской ДЮСТШ, безусловно, есть. Однако не следует думать, что все здесь идеально и нет никаких проблем. Знакомясь с опытом работы школы, видишь, что ДЮСТШ порой явно не хватает внимания со стороны руководителей ЦК ДОСААФ Молдавии. Даже успешные выступления команд на всесоюзной арене, как правило, остаются незамеченными. Ждет своего решения ряд технических проблем, в частности связанных с оснащением школы новой спортивной радиоаппаратурой. Остроактуальны вопросы о группах усовершенствования, о штатах и др.

Опыт Кишиневской ДЮСТШ поучителен. Выступления ее спортсменов на соревнованиях всегда привлекают к себе повышенное внимание. Я видел одно из таких выступлений: Владимир Мороз, защищая честь сборной СССР на международных соревнованиях по радиопеленгации, выступил с блеском, продемонстрировал отличную физическую, техническую и тактическую подготовку. И в итоге был первым.

Однако дело даже не в первенстве. Он продемонстрировал лучшие качества советского спортсмена: волю в борьбе, жажду победы во имя чести сборной страны и умение добиваться поставленной цели. Он был достойным представителем своей школы.

Подготовка таких спортсменов не эпизод в работе Кишиневской ДЮСТШ, а система, которая приведет к завоеванию еще более высоких спортивных рубежей. На этом пути школу ждут новые успехи.



Учащиеся Кишиневской ДЮСТШ кандидаты в мастера спорта Р. Корниенко и А. Юрцев

Преподаватель Х. С. Кирчиогло ведет занятия в классе приема и передачи радиограмм



М. МАШИНСКИЙ, спец. корр. «Советского патриота» для журнала «Радио»

СПОРТИВНАЯ АППАРАТУРА

ТРАНСИВЕР «РАДИО-77»

Б. СТЕПАНОВ (UW3AX), мастер спорта СССР,
Г. ШУЛЬГИН (UA3ACM), мастер спорта СССР

В трансивере применен простой верньерно-шкальный механизм с гибкой нитью (тросиком). Использование такого механизма в сочетании с вертикальным расположением оси конденсатора переменной емкости позволило создать весьма компактное и простое устройство с вполне приемлемыми для любительской аппаратуры характеристиками. Габариты трансивера дают возможность разместить в нем горизонтальный диск (шкив) диаметром до 200 мм. Для такого диска длина шкалы будет равна примерно 300 мм, а точность отсчета частоты — около 2 кГц.

При использовании на оси ручки настройки насадки диаметром 6 мм плавность настройки составляет 30...40 кГц на один оборот.

Налаживание трансивера начинают с проверки (до включения в сеть) отсутствия коротких замыканий по цепям питания. Следует иметь в виду, что сопротивление между шиной питания +12 В и общим проводом лежит в пределах 200...300 Ом. При отладке полупроводниковой части трансивера рекомендуется временно отключить высоковольтные выпрямители или питать трансивер от внешнего источника напряжения +12 В с максимальным током около 1,5 А.

После подачи напряжения питания (режим CW, АРУ и VOX выключены) проверяют наличие напряжений на шинах управления трансивером (выводы *5* и *6* на плате *9*), переключая трансивер с приема на передачу нажатием на ключ или педаль. Дальнейшие операции по настройке трансивера производят при отжатом ключе. Подключив осциллограф к катушке связи *2L2*, вращением подстроечного сердечника катушки *2L1* добиваются устойчивой генерации гетеродина на частоту 500 кГц. Амплитуда ВЧ напряжения в этой точке должна быть около 1,5 В. Форму и амплитуду этого напряжения устанавливают подбором конденсатора *2C3* и вращением сердечника катушки *2L1*. Частоту генератора 8,5 МГц (плата *3*) устанавливают подстроечным сердечником катушки *3L2* по контрольному приемнику. В том случае, если амплитуда выходного напряжения не будет лежать в пределах 1,3...1,7 В, следует изменить емкость конденсатора *3C8* и вновь установить частоту генератора. При выполнении этой операции расстройка приемника должна быть включена, а движок переменного резистора *R4* (см. рис. 11) — находиться в среднем положении. Затем выключают расстройку и, регулируя подстроечный резистор *3R14*, вновь устанавливают частоту 8,5 МГц.

При работающих генераторах на выходе *2* платы *2* будет ВЧ напряжение с частотой 500 кГц, а на выходе *9* — с частотой 8,5 МГц.

Работу электронного коммутатора гетеродинов проверяют, нажав на педаль: на выходе *2* должно появиться ВЧ напряжение с частотой 8,5 МГц, а на выходе *9* — с частотой 500 кГц.

При емкости конденсаторов *2C10* и *2C12*, указанной на схеме, максимальная скорость CW передачи может быть около 80...100 знаков в минуту. Если предполагается работа телеграфом на более высоких скоростях, емкость этих конденсаторов следует уменьшить до 1...2 мкФ.

Плату *1* настраивают по методике, изложенной в описании трансивера «Радио-76», с естественным отличием: на вывод *10* этой платы теперь подают испытательный сигнал с частотой 9 МГц. Эта плата должна иметь чувствительность около 2 мкВ. Ее устанавливают подстроечным резистором *R2* (см. рис. 11).

Налаживание блока первого гетеродина *10* начинают с установки частот, перекрываемых ГПД (5,0...5,5 МГц с небольшим — 10...20 кГц — запасом на краях диапазона). Необходимого перекрытия добиваются подбором конденсаторов *10C8...10C10* и изменением индуктивности катушки *10L1* подстроечным сердечником. Затем запускают кварцевые генераторы на 7,0; 7,5; 11; 24,5 и 25 МГц. Для исключения ошибок здесь следует предварительно настроить на соответствующие частоты контуры, в состав которых входят катушки индуктивности *10L2...10L6*. Это можно сделать, подав через конденсатор емкостью 3...5 пФ на базу транзистора настраиваемого кварцевого генератора ВЧ сигнал амплитудой около 100 мВ от ГСС и контролируя ВЧ напряжение на эмиттере транзистора *10V16*. Кварцевые резонаторы при этом должны быть отключены, а напряжение +12 В подано на один из выводов *4...8* блока *10*, соответствующий настраиваемому генератору. Затем отключают ГСС, восстанавливают соединения и производят точную настройку контуров по максимальному выходному ВЧ напряжению на эмиттере транзистора *10V16*. Если у какого-нибудь генератора оно окажется меньше 1 В по амплитуде, следует подобрать соответствующий переходный конденсатор (*10C23*, *10C28*, *10C33*, *10C38* или *10C43*). Контроль частоты этих генераторов осуществляют по хорошо откалиброванному приемнику. Если частота, генерируемая каким-нибудь генератором, отличается от требуемой, последовательно или параллельно с соответствующим кварцевым резонатором включают постоянный конденсатор небольшой емкости (5...30 пФ).

Поскольку все кварцевые генераторы связаны между собой через переходные конденсаторы, по завершении настройки этого узла ГПД необходимо еще раз проверить выходные уровни и частоты генераторов, которые налаживались первыми, и в случае необходимости подстроить их.

Полосовые фильтры в первом гетеродине настраивают, подключив через резистор сопротивлением 75 Ом к подвижному контакту переключателя *10S1* ГСС, а к выводу *2* — ВЧ вольтметр.

Настройку производят в такой последовательности. По максимальному выходному напряжению настраивают соответствующие контуры на середину нужного диапазона, перестройкой ГСС проверяют полосу пропускания фильтра и в случае необходимости расстраивают контуры (один выше по частоте, а другой — ниже), добиваясь получения необходимой полосы пропускания. При уровне сигнала ГСС около 0,1 В напряжение на выходе *2* должно быть не менее 1 В. Полосовые филь-

Окончание. Начало см. в «Радио», 1977, № 11, 12 и 1978, № 1.

ры с катушками индуктивности *10L9* и *10L10* должны пропускать частоты 12,5...12,65 МГц; с *10L13* и *10L14* — 16,0...16,1 МГц, с *10L17* и *10L18* — 5,0...5,5 МГц; с *10L21* и *10L22* — 12,0...12,45 МГц; с *10L25* и *10L26* — 19,0...20,0 МГц.

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики фильтров в пределах полосы пропускания не должна превышать 1 дБ. На время настройки полосовых фильтров ГПД и кварцевые генераторы выключают. При настройке полосового фильтра 5,0...5,5 МГц сигнал с ГСС подают непосредственно на катушку связи *10L16*.

После завершения покаскадной настройки первого гетеродина проверяют неравномерность амплитудно-частотной характеристики выходного сигнала и, в случае необходимости, подстраивают полосовые фильтры, добиваясь, чтобы изменение амплитуды выходного сигнала при перестройке ГПД во всех диапазонах не превысило 1...1,5 дБ.

Перед налаживанием входной платы приемного тракта временно выпаивают конденсатор *C17* (см. рис. 9), исключая тем самым влияние колебательных контуров усилителя мощности на настройку контуров платы *8*. Переключатель диапазонов устанавливают в положение, соответствующее диапазону 80 м, и подают на вход приемника (разъем *X2* на рис. 9) сигнал от ГСС частотой 3,6 МГц и амплитудой около 100 мкВ. Настроив приемник на частоту ГСС так, чтобы в телефонах прослушивался НЧ сигнал с частотой примерно 1 кГц, подстраивают сердечники катушек *8L2* и *8L3* по максимальному выходному напряжению, которое контролируют вольтметром переменного тока, подключенным к выходу усилителя НЧ основной платы. При подстройке контуров одновременно уменьшают амплитуду сигнала, подаваемого с ГСС, исключая тем самым ошибки в настройке полосового фильтра из-за возможной перегрузки каскадов трансивера.

Аналогичным образом настраивают остальные полосовые фильтры, при этом частоту сигнала ГСС устанавливают равной средней частоте соответствующего диапазона. Такая настройка обеспечит уменьшение чувствительности приемника на краях диапазонов менее 6 дБ — величины, по мнению авторов, вполне приемлемой для приемного тракта. Впрочем, ее легко уменьшить, несколько расстроив контуры полосового фильтра подобно тому, как это было рекомендовано при настройке первого гетеродина.

При настройке приемного тракта трансивера переменный резистор *R5* (см. рис. 11), регулирующий усиление в тракте ПЧ приемника, должен быть в положении, соответствующем максимальному усилению.

Налаживание передающего тракта трансивера начинают с платы телеграфного гетеродина. Переключив трансивер в режим CW, нажимают на телеграфный ключ и вращают ротор подстроечного конденсатора *7C2*, добиваясь, чтобы частота сигнала самоконтроля в головных телефонах была равна 400...800 Гц (точное значение зависит от индивидуальных вкусов оператора). Фронт и спад телеграфных посылок можно изменять, подбирая резистор *7R1* в пределах 0...51 кОм.

Затем приступают к настройке диапазонных полосовых фильтров на плате *6*. Поскольку требования к результирующей неравномерности в передающем тракте более жесткие, чем в приемном, полосовые фильтры здесь настраивают по другой методике. К управляющей сетке лампы *V1* (см. рис. 9) подключают ВЧ вольтметр, устанавливают диапазон 80 м и нажимают на кнопку *«Настройка»*. Плавный гетеродин перестраивают в начало диапазона (так, чтобы частота передачи была около 3,5 МГц). Зашунтировав одну из катушек полосового фильтра (например, *6L2*) резистором сопротивлением 5...10 кОм, настраивают по максимальным показаниям ВЧ вольтметра другую катушку индуктивности. Затем плавный гетеродин перестраивают в конец диапазона, перепаивают вспомогательный шунтирующий резистор параллельно другой катушке (в данном случае — *6L3*) и настраивают катушку *6L2* по максимальным показаниям ВЧ вольтметра. При такой настройке полосовые диапазонные фильтры будут иметь двугорбую характеристику с провалом посередине до 10 дБ. В результирующей характеристике этот провал выбирают настройкой на средние частоты диапазонов соответствующих колебательных контуров в анодных цепях лампы *V1* и (при необходимости) подбором резисторов *R10* и *R11* (см. рис. 9).

Изменение величины ВЧ напряжения на управляющей сетке лампы *V2* при перестройке плавного гетеродина в пределах каждого диапазона не должна превышать 2...3 дБ.

На этом этапе необходимо подать все рабочие напряжения на ламповые каскады и настраивать трансивер, строго соблюдая правила техники безопасности. Рекомендуется на время настройки передающего тракта снять напряжение питания с основной платы: при длительных нажатиях на ключ из-за сигнала самоконтроля могут перегреться выходные транзисторы усилителя НЧ приемника.

При настройке оконечного каскада трансивер сначала переводят в режим SSB, и, нажав педаль, подбором резистора *R7* устанавливают ток покоя лампы оконечного каскада равным примерно 40...50 мА. Затем к разъему *X1* (см. рис. 9) подключают эквивалент антенны сопротивлением 75 или 50 Ом (в зависимости от применяемого на радиостанции фидера). Перейдя в режим *«Настройка»*, на средней частоте каждого диапазона подбирают выходные конденсаторы П-фильтра (*C23...C26* и *C28*).

В завершении настройки трансивера устанавливают режим SSB и включают VOX. Произнося перед микрофоном слова, начинающиеся с шипящих гласных (например, «шесть», «связь»), подстройкой резистора *9R1* на плате автоматики добиваются четкого срабатывания VOXа. Время задержки включения и выключения VOXа, соответствующее индивидуальным требованиям оператора, можно установить, подбирая резисторы *9R3* и *9R4*.

г. Москва

VIA UK3R



...de UA1AAP. В арктическом поселке Черский Якутской АССР с 1976 года работает коллективная радиостанция Дома пионеров и школьников — UK0QAJ. Этот поселок расположен в устье Колымы, всего в 100 км от океана. Юные коротковолновики используют трансивер ДЛ-72, антенну «треугольник» на 3,5 МГц и 3-элементный «волновой канал» на 14 МГц. Работой юных радиолюбителей руководит М. Филиппов (RA0QBN).

В Доме пионеров и школьников есть также конструкторская секция (ребята строят радиоуправляемые модели, радиоприемники) и группа изучения телеграфной азбуки.

...de UA1SX. При СТК ДОСААФ ордена Ленина Череповецметаллургхимстроя начала работать коллективная радиостанция UK1QBB. В нескольких комнатах, отведенных для СТК, разместились радиостанция, радиокласс и лаборатория. На радиостанции 12 постоянных операторов. Подготовку они получили здесь же, в СТК, окончив в 1976 году курсы радиотелеграфистов. Радиостанция оснащена трансивером по схеме UW3DI с усилителем мощности на двух ГУ-50 и антенной DL7AB. Построена мачта высотой 20 м для вращающейся антенны.

...de UK9CCH. Давно уже звучит в эфире позывной радиостанции городского Дома пионеров и школьников Нижнего Тагила. Операторы радиостанции — школьники 5—10 классов. С 1972 года ребята работают на 144 МГц, используя 11-элементную антенну. Самая дальняя связь — с Красноуральском. Об этом нам сообщил В. Форешев (UA9DB).

...de UK9SDL. Из Оренбурга на 144 МГц активно работают UK9SDL, SAD, UA9SEN. Операторы UK9SDL, участвуя в соревнованиях «Полевой день-77», провели 32 QSO с дальними корреспондентами из Пермской и Челябинской областей и Башкирии.

Принял Ю. ЖОМОВ (UA3FG)



INFO · INFO · INFO

Дипломы

ФРС СССР утвердила положение о новом радиолюбительском дипломе «Красноярск-350», учрежденном Красноярской ОТШ ДОСААФ.

Для получения диплома необходимо набрать не менее 350 очков за QSO с радиолюбителями Красноярска. Каждая QSL от коллективной радиостанции дает 30 очков, а от красноярского наблюдателя — 5 очков. Карточка от индивидуальной радиостанции оценивается в зависимости от стажа красноярского радиолюбителя: до 5 лет — 10 очков, от 5 до 10 лет — 20 очков, от 10 до 15 лет — 30 очков, свыше 15 лет — 50 очков. Очки за связи с радиостанциями RA0 удваиваются. За связи с одной и той же станцией в пяти диапазонах дополнительно начисляются 100 очков, в четырех диапазонах — 50 очков, в трех диапазонах — 20 очков, в двух диапазонах — 10 очков.

В зачет идут радиосвязи, установленные в любом диапазоне любым видом излучения, начиная с 1 января 1978 г.

Заявку составляют на основании QSL, полученных от красноярских радиолюбителей. Заверенную в местной ФРС, РТШ или СТК заявку и квитанцию об оплате диплома высылают по адресу: 660057, Красноярск-57, ул. Затонская, 22, ОТШ ДОСААФ, дипломной комиссии. Оплата производится почтовым переводом на сумму 70 коп. на расчетный счет 70096 в Правобережном отделении Госбанка г. Красноярска.

Наблюдателям диплом «Красноярск-350» выдают на аналогичных условиях.

ДИПЛОМ

КРАСНОЯРСК 350

1628 · 1978

За установление радиосвязей с любительскими радиостанциями г. Красноярска

SWL · SWL · SWL

Кубок SWL

Ряд изменений, внесенных по предложениям SWL в положение о соревнованиях на кубок «Лучший наблюдатель СССР», несомненно повысил интерес к этим соревнованиям. В прошлом году в них приняли участие уже 148 SWL, среди них — 3 коллективных наблюдательских станции. Лучшими были В. Шейко (UB5-059-105, подгруппа взрослых спортсменов), В. Удод (UB5-079-169, подгруппа юных спортсменов) и коллективная наблюдательская станция UK2-037-400. В клубном зачете, как и в прошлые годы, лидировали спортсмены Донецкой области.

Мы приглашаем всех наблюдателей страны (а количество участников в этих соревнованиях не ограничено!) включиться в борьбу за почетный трофей. Если судить по таблицам достижений SWL, то многие наблюдатели, не принимавшие пока участие в этих соревнованиях, могут рассчитывать на достаточно высокие места. Напомним, что теперь, наряду с кубком ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля, который присуждался абсолютному победителю, редакцией журнала «Радио», учрежден кубок, обладателем которого будет наблюдатель, показавший лучший результат в подгруппе юных спортсменов.

Победители всесоюзных соревнований на кубок «Лучший наблюдатель СССР» будут определяться по наибольшей сумме очков, набранных в четырех видах состязаний: участие в соревнованиях 1977 года, количество подтвержденных стран, количество подтвержденных областей, полученные дипломы.

В зачет идут следующие соревнования: чемпионат СССР по радиосвязи на КВ телеграфом, чемпионат СССР по радиосвязи на КВ телефоном, всесоюзные соревнования по радиосвязи на КВ телеграфом (любое из двух по выбору участника), всесоюзные соревнования по радиосвязи на КВ телефоном, международные соревнования CQ-M.

Очки за участие в соревнованиях начисляются так. Во всех соревнованиях, кроме CQ-M, наблюдатель получает то количество очков, которое он набрал по программе соревнований. Количество очков, набранных в соревнованиях CQ-M, следует умножить на коэффициент 0,5. Дробные числа округляют в сторону увеличения.

За каждую подтвержденную территорию по списку диплома Р-150-С участник получает 5 очков.

За каждую подтвержденную область по списку диплома Р-100-О участник получает 10 очков.

За дипломы Р-150-С, грамоты ЦРК к этому диплому (за 200, 250 и т. д. стран), диплом Р-100-О первой степени, грамоты ЦРК к этому диплому (за 150 областей и за все области — отдельно к дипломам первой, второй и третьей степени) RAEM, Р-6-К первой степени, медали к диплому W-100-U, DMCA пятой и высшей степеней, P-ZMT-24, Р-75-Р первой степени, АС-15-Z (для радиолюбителей 7—0-го районов), DUF высшей степени, DXLCA, EU-DX-D (500, 1000), WAE первой степени, JCC, USL, HAVKCA, НАВР и HAIP участник получает по 30 очков, а за все остальные дипломы — по 15 очков. Если диплом имеет несколько степеней, то для зачета в этих соревнованиях диплом каждой степени рассматривается как отдельный.

Спортсмены соревнуются в трех подгруппах: взрослые участники, юные участники, коллективные наблюдательские станции. К юным участникам относятся наблюдатели, которым к 1 января 1978 г. еще не исполнилось 19 лет. Юные участники должны указать на обобщающем листе свой возраст.

Все данные приводятся на момент составления отчета. Заверенный в местной ФРС, РТШ или СТК отчет должен быть выслан в ЦРК не позднее 1 апреля.

Достижения SWL

Р-150-С

Позывной	CFM	HRD
UK5-065-1	162	247
UK1-169-1	142	190
UK2-037-400	116	224
UK2-037-300	98	224
UK2-009-350	93	237
UK2-037-600	59	120
UK2-038-1	45	49
UK2-037-700	42	72
UK2-037-500	41	106
UK1-113-175	37	164
* * *		
UA9-154-1	293	302
UB5-073-389	286	332
UB5-059-105	269	331
UA2-125-57	266	300
UQ2-037-7/mm	256	326
UQ2-037-83	256	318
UB5-068-3	256	290
UA4-133-21	249	295
UF6-012-74	233	317
UB5-073-342	231	251
UA3-142-498	228	270
UC2-006-42	217	279
UA1-169-185	204	268
UA0-103-25	184	278
UD6-001-220	163	258
UR2-083-533	162	255
UP2-038-521	160	266
UO5-039-49	134	238
UL7-026-199	118	301
UA6-101-834	113	135
UI8-054-13	101	231
UM8-036-87	94	167
UH8-180-31	26	115

А. ВИЛКС (UQ2-037-1)

Прогноз прохождения радиоволн в апреле W = 60

UA3 (с центром в Москве)

Азимут град.	Скачок 1	2	3	4	5	Время, MSK 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
14П				KH6					14	14	14	14						
59	UA9	UKØU	JA1					14	14	14	21	21	21	14	14	14		
80	UAØA		KG6	FU8	ZL2				14	21	21	14	14	14	14	14		
96	UL7		DU						14	14	21	21	21	21	14	14		
117	UI8	VU2							14	14	14	21	14	14	14			
169	YI	4W1								14	14	21	21	21	21	14	14	
192	SU								14	14	21	21	21	21	21	14	14	
198	SU	9Q5	ZS1							14	21	21	21	21	21	21	14	14
249	F	EA8		PY1		14	14				14	21	21	21	21	21	21	14
252	EA	CT3	PY7	LU						14	14		21	21	21	21	21	14
274	O										14	14	14	14	14	14	14	
310Л	LA		W2											14	14	14	14	14
319Л		VO2	WØ	XE1											14	14	14	
343П		VE8	W6												14	14	14	

VHF · UHF · SHF

144, 430 МГц — «Аврора»

В октябре наши ультракоротковолновики провели много связей, используя «аврору». Так, 19 октября UA3LBO из Смоленска установил QSO с OH1AB и OH3PF.

Более сильная «аврора» наблюдалась 27 октября. UR2HD (о-в Сааремаа) в этот день провел в диапазоне 144 МГц 24 связи с радиолюбителями 13 стран. Наиболее интересными из них были связи с OZ4QA, UA3DHC, LA3VU, DM2DTN, DK0TU, OK1AGE/p, DL7FQ, LA2PT и DK6ASA. Потом UR2HD решил включить конвертер в диапазоне 430 МГц и сразу же услышал CQ SM3AKW. Связь состоялась (RST 56A/56A).

«Аврора» 27 октября не осталась незамеченной и UA4NM (г. Киров). Он в этот день провел на 144 МГц 15 связей (UA1, UA3, UA4, UR2, OH).

144, 430 МГц — «Тропо»

Об обширном тропосферном прохождении 11 и 12 октября сообщает UA3PBY из г. Щекино Тульской области. В эти дни он провел 22 дальние связи (CW, AM и SSB) с корреспондентами из 10 больших квадратов QTH. Достижения UA3PBY в диапазоне 144 МГц на 13 октября таковы: 15 стран, 37 областей, 78 квадратов QTH, 31 префикс и ODX 1740 км.

По сообщению UA3PBY в этом диапазоне начал работать и UA3PEQ, который во время этого прохождения провел свою первую связь с Украиной. Его партнером был UK5EDY, QRB 650 км. Это пока самая дальняя связь UA3PEQ.

Прохождение 11 октября использовал для связи и UA3LBO. Он работал с UK5EDY, UK5EDT, RB5EIQ, UB5RBC, RB5LGX, RA3YCR, UK3SAG, UA3PBY и RB5LAK. Поскольку у UA3PBY всегда на готове и радиостанция на 430 МГц, то и в это прохождение ему удалось две прекрасных DX-связи в этом диапазоне: с UK5EDY и RB5LGX, QRB соответственно 650 и 780 км. 12 октября он провел еще одну связь на 430 МГц с UK2BAB из Вильнюса.

18 октября UA3LBO опять обнаружил тропосферное прохождение. В 19.53 MSK он провел связь с SM7FJE, а затем с OZ6OL (RST 599). Тогда ему стало ясно, что прохождение будет хорошее, и он поспешил к телефону, чтобы через UC2AAB информировать о прохождении коллег из Белоруссии.

Вернувшись к радиостанции, UA3LBO установил QSO с SK7CE, OZ8SL, DK3LL и DL1JF. Затем он развернул антенну к северо-западу и провел связи с UP2PU и SM7BSP, а чуть позже — с UA1WW, DK1KO (SSB), DK2AM и SP2DX.

С некоторыми из перечисленных выше станций работали также UA3LAW, RA3YCR и UC2AAB. Подведя итоги по окончании прохождения, UA3LBO нашел, что он работал с 9 станциями на расстоянии более 1400 км и 3 радиостанциями — более 1000—1100 км, а кроме того, получил 8 новых квадратов QTH, 8 новых префиксов и новую страну — OZ. Положение UA3LBO в таблице после этого прохождения таково: на 144 МГц — стран 18, областей 40, префиксов 57, квадратов QTH 122, ODX 1500 км; на 430 МГц: стран 6, областей 15, префиксов 12, квадратов QTH 26 и ODX 800 км. Резкое улучшение результатов UA3LBO в 1977 году связано с тем, что он стал работать на новой трансиверной приставке. На 144 МГц в передатчике применены два транзистора КТ907А, в приемнике — КТ913Б; на 430 МГц — в передатчике КВ106Б, в приемнике — КТ372Б. Антенны на 144 МГц — 2×15 элементов, на 430 МГц — 4×17 элементов.

Во время тропосферного прохождения 18—19 октября UC2ABF из Минска работал с множеством датских, немецких, шведских, польских и других DX-станций. Но больше всего его обрадовала связь с UA2FAY (Калининградская область) — это новая для него страна. Кроме того, он получил 9 новых квадратов QTH и 14 новых префиксов. Теперь у него на 144 МГц 18 стран, 85 больших квадратов QTH и 65 префиксов, ODX 1200 км.

22 октября также было сравнительно хорошее тропосферное прохождение. К сожалению, оно осталось незамеченным большей частью наших ультракоротковолновиков. Единственный, сообщивший о нем, был UR2HD с о-ва Сааремаа. Он провел на 144 МГц несколько связей, в том числе с OK1QI/p, OK1KCI/p, SP6RT/6. Всего он получил 3 новых квадрата QTH и один новый префикс. Зато на 430 МГц «жатва» была очень богатой. В этот вечер он работал с 10 странами: UP, OH, OK, UQ, UR, UA2, UC, UA1, SP и SM. Наиболее интересны связи с OK1QI/p, OK1KCI/p и SP9FG. Связи с UA2FCH и UC2ABN дали ему соответственно 15 и 16-ю страны в этом диапазоне. Его результаты теперь таковы: 144 МГц — 20 стран, 128 квадратов QTH, 107 префиксов; 430 МГц — 16 стран, 48 больших квадратов и 41 префикс.

Хроника

Как сообщает UA4NM, в г. Йошкар-Ола в диапазоне 144 МГц начал работать UA4SF. Первая связь между ними проведена 16 октября. Вскоре после этого UA4SF работал с UA3TCF. Теперь в четвертом районе можно работать с различными странами — территориями по списку диплома «Космос». Это: UA4, UA4P, UA4S, UA4U и UA4W.

К. КАЛЛЕМАА (UR2BU)

Достижения ультракоротковолновиков

В прошлом году по предложению УКВ комитета ФРС СССР мы начали публиковать таблицу достижений ультракоротковолновиков по союзным республикам и отдельным радиолюбительским районам. Напоминаем, что при определении мест используется следующая система подсчета очков: каждая территория по списку диплома «Космос» дает 8 очков, каждая область по списку диплома Р-100-О — 5 очков, каждый большой квадрат QTH локатора — 2 очка. В зачет идут только подтвержденные QSL связи.

Ниже мы предлагаем вниманию читателей таблицу достижений ультракоротковолновиков четвертого района, составленную **С. Бубенниковым** (UK3AAC).

Позывной	Страны «Космос»	Квадраты QTH-локатора	Области Р-100-О	Очки
UA4NM	20	62	25	409
UA4UK	1	17	12	102
UA4PWR	4	8	7	83
UA4PGD	4	6	6	74
RA4ACO	3	9	6	72
UA4CAV	3	5	4	54
UA4HBV	2	5	3	41
UA4CAO	2	4	3	39
RA4FBV	2	4	3	39
RA4FBW	2	4	3	39

Первые QSO на УКВ

Установить позывные радиолюбителей, которые были первыми в проведении дальних связей на УКВ, — дело не простое, особенно в тех случаях, когда энтузиасты УКВ связи по тем или иным причинам прекратили свою работу в эфире. Вот почему, начиная в «Радио» № 1 за 1977 год публикацию таблицы «Первые QSO на УКВ», мы обратились к нашим читателям с просьбой присылать уточнения к тем материалам, которые появляются на страницах нашего журнала в разделе «CQ-U».

Сегодня мы предлагаем вниманию читателей несколько таких уточнений, а также данные о новых QSO, которые были установлены уже после нашей публикации.

Позывные	Дата
ТРЕТИЙ РАЙОН РСФСР	
UA3KFB — UR2BU	19.04.61
RA3ZAB — UW6MA	10.01.71
UA3BB — OK3CDI	14.12.73
RA3QED — UK5HAO	12.08.73
UA3LBO — OE3XUA	18.09.75
UA3TCF — YO2IS	29.07.77
UA3LBO — OZ6OL	18.10.77
ЛАТВИЙСКАЯ ССР	
UQ2IV — GM2CX	7.04.77
ЛИТОВСКАЯ ССР	
UP2BBC — UA4NM	12.08.76
UP2BBC — UW6MA	12.08.77

Поиск продолжается. Например, нам известно, что первое QSO UA3-UB5 было проведено раньше, чем это указывается в приведенной здесь таблице, но точными данными мы не располагаем. Мы ждем ваших писем.

Расшифровка таблиц приведена в «Радио», 1976, № 8, с. 17.

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

UA0 (с центром в Иркутске)

Азимут град.	Скачок 1	2	3	4	5	Время, мск 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
23П		VE8	W8	XE1			14	14	14	14								
35Д	UA0I	KL7	W6					14	14	14								
70	UA0F		KH6				14	14	14	21	21	14						
109	JA1					14	21	21	21	21	21	21	21	14	14	14		
130	JA6	KG6	FU8	ZL2		14	21	21	21	21	21	14	14	14	14	14		
154		DU					14	14	21	21	21	21	14	14	14			
231	VU2						14	21	21	28	28	28	21	21	14	14	14	
245		A9	5H3	ZS1						14	21	28	28	21	14	14		
252	YA	4W1						14	14	21	28	28	21	21	14	14	14	
277	UI8	SU						14	14	21	21	21	21	21	14	14		
307	UA9	HB9	EA8		PY1					14	14	14	14	14	14	14		
314Д	UA1	O								14	14	14	14	14	14	14		
318Д	UA1	EI		PY8	LU						21		14	21	14	14		
358П		VE8	W2											14	14			

73! 73! 73!

АВТОМАТ-ВКЛЮЧАТЕЛЬ ДВИГАТЕЛЯ АВТОМОБИЛЯ

В. РЫКУНОВ

Описываемое устройство предназначено для автоматического включения двигателя автомобиля для прогрева, что обеспечивает постоянную готовность машины к выезду в зимнее время. Устраняется необходимость сливать воду из системы охлаждения двигателя при длительной стоянке автомобиля. Автомат можно устанавливать на любой автомобиль с электромагнитным включением стартера. Предусмотрена блокировка ошибочного включения стартера при работающем двигателе. Во время работы автомата двигатель автомобиля всегда находится в прогретом состоянии, расход горючего незначителен.

Автомат может найти широкое применение на автомобилях специальных служб (пожарной охраны, скорой помощи, милиции и др.), на автомобилях, которым часто приходится подолгу стоять под погрузкой или разгрузкой.

Принципиальная схема устройства показана на рис. 1. Работает оно следующим образом. Если температура двигателя 40°С и менее, то контакты термовыключателя *S2*, укрепленного на блоке цилиндров двигателя, находятся в замкнутом состоянии.

Тогда при включении устройства (выключателем *S1*) на нагреватель термореле *K5*, на обмотку реле *K1* и на транзисторный счетчик будет подано напряжение бортовой сети. Реле *K1* срабатывает и своими контактами *K1.1* и *K1.2* включает зажигание и стартер соответственно. Двигатель запускается, и напряжение с генератора поступает на обмотку реле *K2*, которое, срабатывая, своими контактами *K2.1* отключает реле *K1* и *K5* и транзисторный счетчик. При этом выключается стартер, но зажигание остается включенным контактами *K2.1*, и двигатель продолжает работать.

Работая, двигатель постепенно прогревается, и при температуре 80°С происходит размыкание контактов термовыключателя *S2*. Зажигание выключается, и двигатель останавливается. Теперь двигатель начинает медленно остывать, и как только температура блока цилиндров опустится до 40°С, вновь замкнутся контакты термовыключателя — начнется новый цикл запуска двигателя.

Автомат допускает непрерывную работу стартера в течение не более чем 4...4,5 с.

Если же по какой-либо причине двигатель не запустился при работе стартера в течение 4 с, то срабатывает термореле *K5* и размыкаются его контакты *K5.1*. Реле *K1* обесточивается, выключая зажигание и стартер.

Одновременно вступает в работу устройство, собранное на транзисторах *V1—V3*. Его назначение состоит в том, чтобы подать тревожный звуковой сигнал, когда в двигателе возникла неисправность, и он не запускается после нескольких попыток. Устройство состоит из счетчика числа запусков и блока сигнализации.

За первые 4 с работы стартера конденсатор *C1* успевает зарядиться до напряжения около 0,7 В через диод *V4* и резистор *R1*. Когда сработает термореле *K5*, разомкнув контакты *K5.1*, начнется сорокасекундная пауза. Напряжение на конденсаторе медленно уменьшается, стремясь к падению напряжения на резисторе *R2*, примерно равному 0,5 В (диод *V4* в это время закрыт обратным напряжением).

Через 40 с контакты *K5.1* термореле снова замкнутся, и еще раз на 4 с включится зажигание и стартер-автомат предпринимает вторую попытку запустить двигатель. Если и она окажется безуспешной, последует вторая сорокасекундная пауза, а конденсатор за эти 4 с зарядится примерно до 1,6 В. При третьей попытке напряжение на конденсаторе достигает порога открывания транзисторов *V1—V3* (около 2,2 В), они открываются и срабатывает реле *K3*. Контактами *K3.1* оно замыкает цепь промежуточного реле *K4*, включающего сигнал автомобиля (на автомобилях некоторых типов промежуточное реле предусмотрено).

Одновременно контактами *K3.2* параллельно конденсатору *C1* включается резистор *R3*. Поэтому тревожный сигнал звучит лишь несколько секунд — до тех пор, пока конденсатор не разрядится через резисторы *R3* и *R2* до такого напряжения, при котором реле *K3* опустит якорь. Еще через 40 с, во время очередной попытки автомата запустить двигатель, снова прозвучит тревожный сигнал. Так будет продолжаться до тех пор, пока остается неисправность в двигателе (или пока включен автомат).

Если же двигатель запустился после второй попытки, то контакты *K2.1* реле *K2* отключают счетчик числа запусков от источника питания и конденсатор *C1* полностью разряжается.

Автомат собран на монтажной плате, помещенной в металлический футляр. На плате укреплены реле *K1—K5* и все детали счетчика пусков и блока сигнализации. Термовыключатель *S2* установлен на блоке цилиндров двигателя. В устройстве использованы реле МКУ-48, паспорта РА4.501.095 (*K1* и *K4*) и РА4.501.098 (*K2*), РЭС-22, паспорт РФ4.500.131 (*K3*). У реле *K1* следует включить контакты попарно-параллельно, а у реле *K2* нужно параллельно включить переключающие группы контактов.

Термореле *K5* изготовлено из деталей заводского термореле ТРН-25. Устройство реле *K5* показано на рис. 2. От реле ТРН-25 используют боковую биметаллическую пластину шириной 12 мм с арматурой. Пластину *2* несколько укорачивают (рис. 2, поз. *3*), стачивают напильником до ширины 4,5 мм, с обеих сторон накладывают слюдяные пластины и наматывают обмотку *4* нагревателя. Она состоит из 14 витков нихромового провода диаметром 0,5 мм (от электроплитки или электроутюга).

Затем изготавливают стальную скобу (рис. 2, поз. *1*), на которую устанавливают готовую биметаллическую пластину с арматурой *1* (рис. 2, поз. *3*) и кнопочный выключатель Д701 (рис. 2, поз. *2*). Контакты этого выклю-

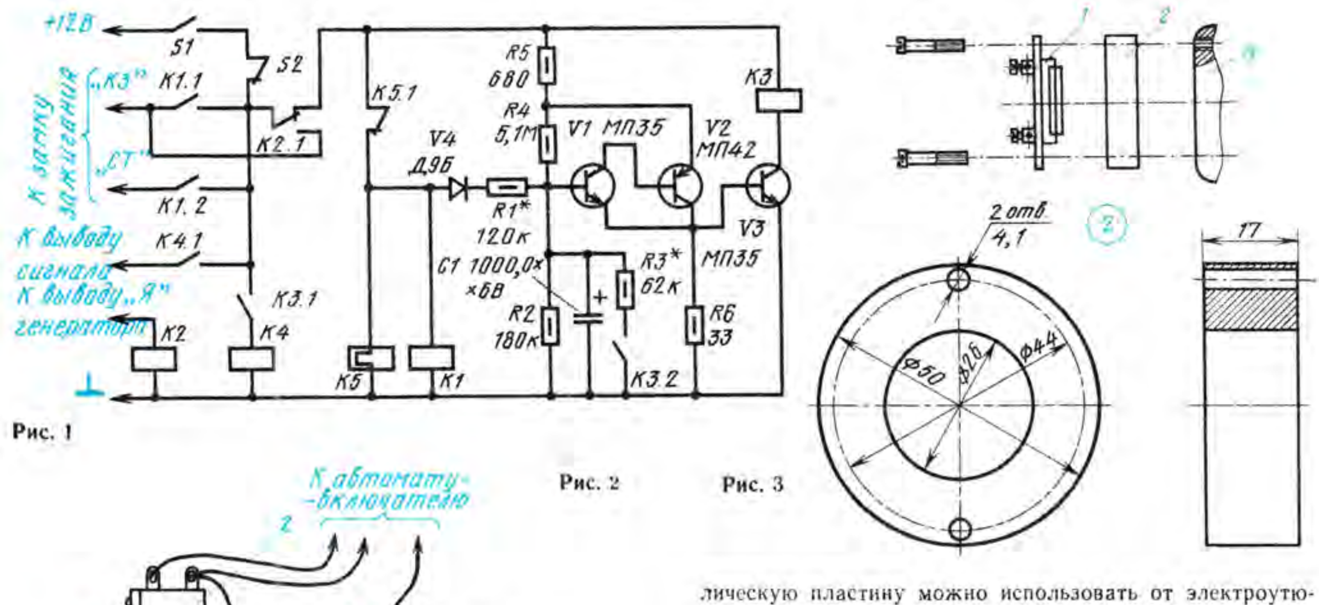


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

чателя обозначены *К5.1* на схеме рис. 1. При напряжении 12 В ток через нагреватель примерно равен 4 А. Биметаллическая пластина, нагреваясь, должна изгибаться и свободным концом нажимать на кнопку. Биметаллическую пластину можно использовать от электроутюга или изготовить самостоятельно по описанию в журнале «Радио», 1967, № 7, с. 53. Конденсатор *C1* следует выбирать с минимальным током утечки (ЭТО-2, К52-2, К52-3).

В автомате использован термовыключатель АД-155М-А2 (температура включения — плюс 40°С, выключения — плюс 80°С; максимальный ток коммутации 25 А при постоянном напряжении 27 В; изготовитель — Киевский завод реле и автоматики). Термовыключатель *1* прикрепляют к блоку цилиндров *3* двумя винтами через промежуточное теплопроводящее кольцо *2* (рис. 3). Кольцо вытачивают из меди, латуни или алюминия. Для установки термовыключателя на блоке цилиндров или головке блока выбирают подходящий плоский участок, который целесообразно пришлифовать наждачной бумагой, укрепленной на деревянном бруске. Затем на выбранной площадке сверлят два отверстия (согласно чертежу рис. 3) и нарезают резьбу М4. При окончательной установке термовыключателя резьбу смазывают краской.

Автомат налаживают после установки его на автомобиль. Налаживание начинают с регулировки термореле регулировочным винтом *3* (см. рис. 2, поз. *3*). Для этого замыкают перемычкой контакты термовыключателя *S2*, отключают выводы *«КЗ»* и *«СТ»* от замка зажигания и вывод от сигнала, а параллельно обмотке реле *К4* подключают автомобильную лампу 12 В, 21 св для индикации момента срабатывания реле *К3*. Цепь *V4R1* размыкают. Контакты *К5.1* реле *К5* должны размыкаться через 4...4,5 с после включения выключателя *S1* и замыкаться вновь через 35...45 с.

Затем восстанавливают цепь *V4R1* и настраивают счетчик числа запусков. Напряжение на конденсаторе контролируют ламповым вольтметром. После первого включения стартера напряжение на конденсаторе должно быть в пределах 0,7±0,2 В, после второго — 1,6±±0,2 В, после третьего — 2,2±0,2 В. Если этого не происходит, следует подобрать резистор *R1* несколько меньшего сопротивления; если реле *К3* срабатывает во время второй попытки, этот резистор заменяют на другой, большего сопротивления.

Длительность звукового тревожного сигнала устанавливают подбором резистора *R3*.

г. Щелково
Московской обл.



СТАБИЛИЗИРОВАННЫЙ РЕГУЛЯТОР МОЩНОСТИ

А. МЕЖЛУМЯН

В статье приведено описание регулятора мощности переменного тока. В отличие от близких к нему по схемным решениям тринисторных регуляторов с фазо-импульсным управлением он не только регулирует мощность, но и поддерживает неизменным ее установленное значение при изменении в широких пределах входного и выходного напряжений.

Испытания макетного образца регулятора показали, что он обладает интересными особенностями, позволяющими использовать его в самых различных устройствах автоматики и регулирования, в блоках питания и электропривода. В частности, устройство допускает стабилизацию тока или напряжения по амплитудному, действующему или среднему значению.

В простейших тринисторных регуляторах мощности с фазо-импульсным управлением относительное изменение действующего значения выходного напряжения превышает относительное изменение входного. Это объясняется тем, что при увеличении напряжения питающей сети увеличивается одновременно и зарядный ток конденсатора фазосдвигающей цепи, что, в свою очередь, приводит к уменьшению угла открывания тринистора. Иными словами, подобные устройства, по существу, — «дестабилизаторы». Регуляторы со стабилизацией напряжения питания фазосдвигающей цепи имеют коэффициент стабилизации близкий к единице.

Особенностью описываемого ниже регулятора является стабильность установленного действующего (эффективного) значения выходного напряжения при изменении напряжения питающей сети. Эффект стабилизации сохраняется во всем рабочем интервале выходных напряжений.

Устройство рассчитано на питание от сети с номинальным напряжением 220 В и позволяет регулировать выходное напряжение в пределах 70...210 В. В интервале выходных напряжений 70...170 В при изменении выходного напряжения относительно номинального на ±30 В модуль коэффициента стабилизации составляет не менее 30. При установленном напряжении на нагрузке в пределах 180...210 В повышение входного напряжения на 30 В сверх номинального приводит к изменению выходного напряжения не более чем на 1 В, а уменьшение на ту же величину вызывает уменьшение выходного напряжения на 5...10 В. Регулятор рассчитан на работу с активной нагрузкой при нормальной мощности не более 110 Вт.

Схема регулятора показана на рис. 1. Основой устройства служит фазо-импульсный тринисторный регулятор, включающий в себя тринистор *V5* и аналог однопереходного транзистора, собранный на транзисторах *V6* и *V7*.

Угол открывания тринистора изменяется в соответствии с изменением напряжения на базе транзистора *V6*. Управление этим напряжением — электронное. База транзистора *V6* подключена к делителю напряжения, нижнее плечо которого образовано полевым транзистором *V8* совместно с резистором *R4*. Резистор *R4* необходим для начального запуска регулятора при включении его в сеть. Таким образом, затвор транзистора *V8* является управляющим входом регулятора. Подобная схема управления может быть применена и в устройствах с внешним электронным управлением тиристорными регуляторами.

Выходная мощность описываемого устройства ограничивается используемыми диодами выпрямителя (*V1 — V4*). Если их заменить на Д246Б, а тринистор КУ201К (*V5*) — на КУ202К, номинальная выходная мощность может быть увеличена до 2 кВт.

Эффект стабилизации действующего значения выходного напряжения обеспечен за счет введения цепи обратной связи *R8R9R10V10R7C2R6* с выхода регулятора на его управляющий вход. Выходное напряжение устанавливают переменным резистором *R10*. Напряжение с делителя *R8 — R10* через отсекающий диод *V10* поступает на интегрирующую цепочку *R7C2R6* и далее на управляющий транзистор *V8*. Диод *V10* препятствует разрядке конденсатора *C2* в те моменты, когда напряжение на выходе делителя становится меньше напряжения на конденсаторе.

Рассмотрим принцип работы этого стабилизатора. Как известно, действующее или среднее значение выходного напряжения для регуляторов с фазо-импульсным управлением зависит от амплитудного значения входного напряжения $U_{вх.max}$ и угла открывания φ тринистора. Поэтому, если при изменении $U_{вх.max}$ изменять по определенному закону угол открывания тринистора, то можно добиться, что результирующее значение выходного параметра останется неизменным. Например, для среднего значения выходного напряжения эта зависимость имеет следующий вид:

$$\varphi = \arccos\left(\frac{\pi U_{вых.ср}}{U_{вх.max}} - 1\right).$$

Точная реализация такого закона управления и, следовательно, коэффициента стабилизации $K_{ст} \to \infty$ вызывает определенные трудности. Однако для большинства практических случаев вполне достаточно иметь $K_{ст} = 20...50$, а этого можно достичь с помощью простых *RC* цепей.

В зависимости от параметров интегрирующей цепочки *R7C2* постоянное напряжение на конденсаторе *C2* может быть пропорциональным значениям выходного напряжения в пределах от пикового до среднего. При *R7*=0 напряжение на конденсаторе *C2* пропорционально пиковому значению выходного напряжения. Для стабилизации среднего значения напряжения сопротивление резистора *R7* должно быть бо́льшим, чем

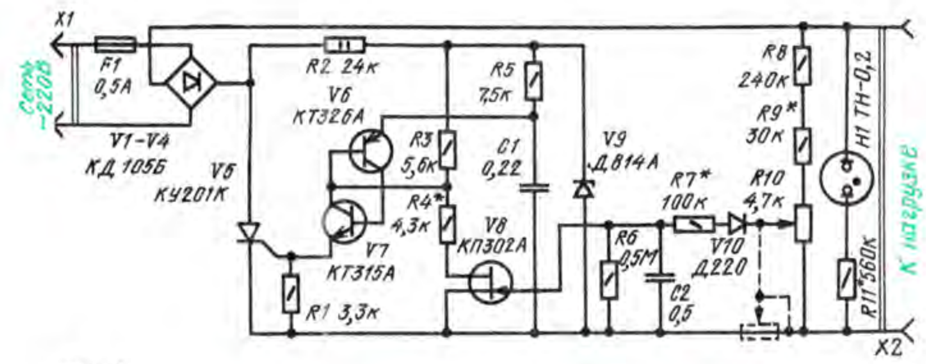


Рис. 1

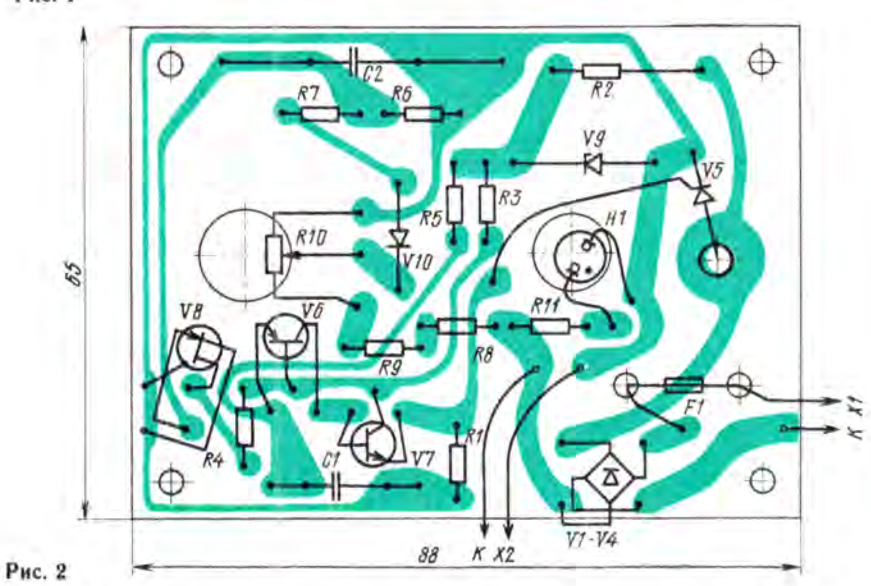


Рис. 2

при стабилизации действующего значения.

Следует отметить, что изменением параметров цепи обратной связи можно получить различные виды зависимости выходного напряжения от входного, в том числе и отрицательную, когда увеличение входного напряжения будет приводить к уменьшению входного и наоборот. Однако в подавляющем большинстве практических случаев достаточно, чтобы выходное напряжение находилось в заданных пределах при реальных изменениях входного напряжения, а знак коэффициента стабилизации не имеет значения. Поэтому для таких стабилизаторов целесообразно определять лишь модуль, т. е. абсолютное значение коэффициента стабилизации.

В области отрицательных значений коэффициента стабилизации увеличение тока нагрузки приводит к возрастанию действующего значения выходного напряжения (и наоборот). Для аналоговых стабилизаторов с непрерывным регулированием напряжения такой режим принципиально невозможен, так как в этом случае неизбежна паразитная генерация.

Устройство может быть использовано и для стабилизации действующего значения выходного тока. В этом случае резистор обратной связи должен быть включен последовательно с нагрузкой, как показано на рис. 1 штриховыми линиями. При этом делитель напряжения *R8R9R10* необходимо изъять. Устройство может быть применено также и для стабилизации среднего значения выходного напряжения или тока. Это достигается только соответствующей настройкой.

Устройство смонтировано на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Чертеж платы показан на рис. 2. Печатные проводники размещены таким образом, чтобы возможно было применить детали разных типов, имеющие различные установочные размеры (например, конденсаторы МБМ или КМ). Вместо неоновой лампы ТН-0,2 можно использовать и другие (или тиратрон МТХ-90, соединив вместе анод и сетку), требуется лишь подобрать балластный резистор *R11*. Номинальный ток лампы устанавливают при напряжении, соответствующем середине интервала перестройки.

Диоды *V1 — V4* монтируют отдельно в виде блока с четырьмя проволочными выводами, которые впаивают в отверстия платы. Транзисторы КТ326А и КТ315А могут быть заменены другими маломощными кремниевыми транзисторами соответствующей структуры с обратным током коллектора не более 0,5 мкА. Вместо КП302А можно использовать любой транзистор этой серии или любой из серии КП303. При использовании транзистора с напряжением отсечки более 2 В может потребоваться подбор конденсатора *C2* в сторону увеличения емкости.

Налаживают устройство следующим образом. Резистор *R9* заменяют переменным, сопротивлением 100 кОм, а к выходу устройства подключают нагрузку и вольтметр, измеряющий действующее значение напряжения (например, электромагнитный). Движок переменного резистора *R10* переводят в нижнее (по схеме) положение, соответствующее максимальному выходному напряжению. К устройству через лабораторный автотрансформатор подводят номинальное напряжение сети, и подбором резистора *R4* устанавливают по вольтметру напряжение на нагрузке 210 В, после чего проверяют четкость запуска стабилизатора при включении его в сеть. При отсутствии надежного запуска придется либо подобрать резистор *R4* большего сопротивления, либо (это менее желательно) подобрать резистор *R5* меньшего сопротивления.

Резистором *R9* устанавливают предварительно пределы регулирования выходного напряжения (70...210 В). Затем это напряжение резистором *R10* устанавливают равным 150 В и, изменяя напряжение питания на ±30 В, проверяют работу стабилизатора. Подбором резистора *R7* (его также целесообразно временно заменить переменным) настраивают регулятор на максимальное значение модуля коэффициента стабилизации. Переменным резистором *R9* окончательно устанавливают интервал регулирования напряжения и еще раз проверяют коэффициент стабилизации в этом интервале. По окончании налаживания резисторы *R9* и *R7* заменяют постоянными.

Для расширения интервала выходных напряжений в сторону меньших значений (до нескольких вольт) необходимо подобрать конденсатор *C2* большей емкости (1,5...2 мкФ) и резистор *R5* большего сопротивления (11...15 кОм).

г. Москва



РАДИОПРИЕМНИКИ И РАДИОЛЫ-78

На оптовой ярмарке 1977 года демонстрировалось около 20 моделей радиоприемников. Среди них — уже известные нашим читателям и новые образцы радиоприемной аппаратуры, серийный выпуск которых начнется в 1978 году.

Высший класс был представлен девятидиапазонным радиоприемником «Ленинград-002». Это — первый переносный транзисторный приемник высшего класса. В нем имеется фиксированная настройка на три УКВ ЧМ радиостанции, автоматическая подстройка частоты в КВ и УКВ диапазонах. Изменяемая полоса пропускания обеспечивает высокое качество радиоприема как дальних, так и местных радиостанций. Тембр изменяется двухступенчатым регулятором «речь-соло» и раздельными регуляторами высших и низших звуковых частот, что в сочетании с высокой выходной мощностью позволяет получить отличное качество звучания музыкальных программ.

В 1978 году будет продолжен выпуск всеволнового радиоприемника первого класса «Рига-104», начнется выпуск приемника «Рига-105», отличающегося от старой модели в основном внешним видом.

Все перечисленные приемники имеют универсальное питание. Такое же питание и у приемников второго класса «Меридиан-210» и «Океан-209».

Кроме них, в 1978 году будут выпускаться три приемника с питанием от батарей: «Спидола-230», «Спидола-231» и «ВЭФ-202». Приемник «ВЭФ-202» выпускается не первый год и пользуется заслуженной популярностью у покупателей. В 1978 году на смену ему придет новая модель «ВЭФ-202М», отличающаяся от предыдущей главным образом внешним оформлением.

Немногочислен был и третий класс. Здесь демонстрировались три модели: «Россия-303», «Россия-304» и «Сокол-308». Первые два приемника отличаются друг от друга и от выпускавшейся ранее «России-301» только внешним видом. Радиоприемник «Сокол-308» — единственная модель третьего класса с УКВ диапазоном.

Четвертый класс был представлен десятью моделями. Часть из них («Альпинист-407», «Альпинист-415», «Селга-405», «Кварц-407») — модификации ранее выпускавшихся приемников, отличающиеся от них новым внешним оформлением и повышенной энергоемкостью источников питания. Радиоприемники «Гиала-407» и «Хазар-403» отличаются от предшествующих моделей, кроме внешнего оформления, бо́льшей выходной мощностью, использованием в усилителе НЧ интегральных микросхем. Кроме того, в тракте ПЧ приемника «Гиала-407» применен пьезокерамический фильтр. Новый радиоприемник «Сигнал-402» разработан на базе «Сигнала-601». В его корпус вмонтированы часы (таймер), позволяющие включать приемник в любое заданное время. В отличие от «Сигнала-601» новая модель выполнена на кремниевых транзисторах.

А теперь несколько слов о сравнительно новом виде радиоприемной аппаратуры — тьюнерах. На оптовой ярмарке 1977 года демонстрировались два тьюнера: «Ласпи-001-стерео» и «Вега-004-стерео». «Ласпи-001-стерео» обеспечивает высококачественный прием стереофонических и монофонических программ УКВ радиовещательных станций. В тьюнере применены варикапные матрицы КВС111А, позволяющие помимо плавной настройки на любую станцию УКВ диапазона осуществить фиксированную настройку на любую из четырех заранее выбранных радиостанций.

«Вега-004-стерео» — всеволновый тьюнер высшего класса с сенсорным управлением. Сенсорный блок «Веги-004-стерео» обеспечивает переключение диапазонов, включение фиксированных настроек в УКВ диапазоне, переключение из режима «Моно» в режим «Стерео», включение и выключение магнитной антенны, автоматической подстройки частоты, бесшумной настройки в диапазоне УКВ, переключение полосы пропускания и включение местного приема. Индикация переключений осуществляется лампочками, расположенными рядом с соответствующими сенсорными пластинами.

Тьюнер имеет стереоиндикатор, стрелочный индикатор настройки во всех диапазонах, шкалу фиксированных настроек в виде светящегося столба.

Основные параметры радиоприемников и тьюнеров, планируемых к выпуску в 1978 году, приведены в табл. 1.

Число моделей радиол, намеченных к выпуску в 1978 году, составляет почти два десятка. Среди них — четыре модели высшего класса, пять — первого, по одной — второго и четвертого и восемь — третьего.

С новой радиолой «Виктория-003-стерео» читатели журнала уже знакомы (см. «Радио», 1977, № 11, с. 43).

Радиола «Эстония-008-стерео» имеет автоматическую подстройку частоты в УКВ диапазоне, систему бесшумной настройки, фиксированную настройку на пять станций УКВ диапазона, стрелочные индикаторы настройки и уровня сигналов в каналах, световые индикаторы стереосигнала и точной настройки, фильтры нижних и верхних частот в блоке регулировки тембра.

Радиола высшего класса «Вега-003-стерео», разработанная на базе радиолы «Вега-001-стерео», выпускается с 1976 года. В ней применены усовершенствованное усилительное устройство и трехскоростное ЭПУ с магнитным звукоснимателем (производства ПНР).

В 1977 году начат выпуск монофонической радиолы первого класса «Мелодия-102», разработанной на базе «Мелодии-101-стерео» (см. «Радио», 1976, № 4, с. 31) .В 1978 году эту модель планируется заменить стереофонической радиолой «Мелодия-104-стерео». Она имеет более высокую выходную мощность, в ней используются новые электропроигрывающие устройства IIЭПУ-62СП с пьезоэлектрическим звукоснимателем или IIЭПУ-62СМ с магнитным звукоснимателем.

В этом же году семейство радиол пополнится моделью «Урал-114», отличающейся от «Урала-112» в основном внешним оформлением, и новой стереофонической радиолой «Элегия-102-С», созданной на базе все-

Таблица 1

Радиоприемник	Параметры радиоприемников										
	Диапазоны	Реальная чувствительность[1]				Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц		Номинальная выходная мощность, Вт	Источник питания[2]	Габариты, мм	Масса, кг
		с внутренней магнитной антенной, мВ/м		со штыревой телескопической антенной, мкВ/м							
		ДВ	СВ	КВ	УКВ	ДВ, СВ, КВ	УКВ				
«Ленинград-002»	ДВ, СВI, СВII, КВI—КВV, УКВ	0,8	0,5	150	10	80...4000	80...12 500	2	6 элементов 373, сеть 127/220 В	390×390×164	8,5
«Рига-104», «Рига-105»	ДВ, СВ, КВI—КВVI, УКВ	1,0	0,7	300	15	100...4000	100...12 500	0,8	6 элементов 373, сеть 127/220 В	390×242×135	6,3
«ВЭФ-202М»	ДВ, СВ, КВI—КВV	2,0	1,0	180	—	200...4000	—	0,15	6 элементов 373	305×240×105	3,3
«Меридиан-210»	ДВ, СВ, КВI—КВV УКВ	0,6	0,3	200	15	125...4000	125...10 000	0,4	6 элементов 373, сеть 127/220 В	290×271×133	4,3
«Океан-209»	ДВ, СВ, КВI—КВV, УКВ	1,0	0,7	150	35	125...4000	125...10 000	0,5	6 элементов 373, сеть 127/220 В	367×254×124	4,6
«Спидола-230», «Спидола-231»	ДВ, СВ, КВI—КВV	1,5	0,8	200	—	125...4000	—	0,4	6 элементов 373	345×255×100	4,0
«Россия-303», «Россия-304»	ДВ, КВ КВI, КВII	2,2	1,2	450	—	300...3500	—	0,1	4 элемента 316	215×125×47	1,0
«Сокол-308»	СВ, КВ, УКВ	—	1,5	800[3]	100	315—3550	315—7100	0,3	Батарея «Крона»	255×186×72	1,5
«Альпинист-407»	ДВ, СВ	2,0	1,0	—	—	200...3500	—	0,3	6 элементов 343	261×181×98	1,5
«Альпинист-415»								0,4	6 элементов 343, сеть 127/220 В	261×162×76	1,7
«Вега-402» «Вега-404»	ДВ, СВ	2,5	1,5	—	—	315...3550	—	0,15 / 0,2	2 батареи 3336Л	160×157×64	1
«Гиала-407»	ДВ, СВ	2,0	1,0	—	—	200...3550	—	0,4	6 элементов 343	264×170×78	1,6
«Кварц-407»	ДВ, СВ	2,5	1,0	—	—	450...3150	—	0,1	6 элементов 316	174×100×53	0,5
«Нейва-402»	ДВ, СВ	1,5	1,0	—	—	450...3000	—	0,1	Батарея «Крона»	140×80×41	0,3
«Селга-405»	ДВ, СВ	2,0	1,2	—	—	315...3150	—	0,15	6 элементов 316	200×110×50	0,6
«Сигнал-402»	ДВ, СВ	1,5	1,0	—	—	450...3000	—	0,1	Батарея «Крона»	162×85×46	0,45
«Сокол-404»	ДВ, СВ	3,0	1,2	—	—	315...3550	—	0,15	Батарея «Крона»	205×110×65	0,7
«Сокол-405»	СВ, КВ	—	1,2	500[3]	—	315—3550	—	0,15	Батарея «Крона»	205×110×65	0,7
«Хазар-402» «Хазар-403»	ДВ, СВ	2,5	1,5	—	—	315...3550	—	0,15 / 0,3	2 батареи 3336Л	255×186×77	1,1
«Ласпи-001-стерео»[5]	УКВ	—	—	—	2,5[4]	—	16...15 000	—	Сеть 127/220 В	460×262×120	8
«Вега-004-стерео»[5]	ДВ, СВ, КВI—КВV, УКВ	0,8	0,5	150	2,5[4]	40...5600	16...16 000	—	Сеть 127/220 В	550×390×112	11

[1] При отношении сигнал/шум не менее 20 дБ в диапазонах ДВ, СВ и КВ и не менее 26 дБ в диапазоне УКВ.
[2] Напряжение питания радиоприемников «Россия-303» и «Россия-304» — 6 В, остальных радиоприемников — 9 В.
[3] Чувствительность при приеме на внутреннюю магнитную антенну.
[4] Чувствительность при приеме на наружную антенну; при приеме на внутреннюю антенну чувствительность обоих тьюнеров — 10 мкВ/м.
[5] Тьюнер.

Аппарат	Диапазоны	Параметры								
		Реальная чувствительность[1]						Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц		Номинальная выходная мощность, Вт
		с внутренней магнитной антенной, мВ/м		с наружной антенной, мкВ				в тракте АМ	в тракте ЧМ и при воспроизведении грамзаписи	
		ДВ	СВ	ДВ	СВ	КВ	УКВ			
РАДИОЛЫ										
«Вега-003-стерео»	ДВ, СВ, КВI—KBIV, УКВ	1,5	1,0	50	50	50	5	63...6 000	63...16 000	2×6
«Виктория-003-стерео»	ДВ, СВ, КВI—KBV, УКВ	1,0	0,8	30	30	30	2,5	31,5...6 300	31,5...16 000 31,5...20 000	2×50
«Эстония-008-стерео»	УКВ	—	—	—	—	—	2,5	—	40...16 000	2×25
«Эстония-006-стерео»	ДВ, СВ, КВI—KBIV, УКВ	1,5	1	50	50	50	5	63...6 300	63...16 000	2×10
«Мелодия-101-стерео»	ДВ, СВ, КВI—КВIII, УКВ	2,0	1,5	150	100	150	5	63...6 300	63...15 000	2×4
«Мелодия-102»	ДВ, СВ, КВI—КВIII, УКВ	2,0	1,5	150	100	150	5	63...6 300	63...12 500	2
«Урал-112»	ДВ, СВ, КВI, КВII, УКВ	2,0	1,5	150	150	200	10	80...6 300	80...12 500	2
«Кантата-204»	ДВ, СВ, КВI, КВII, УКВ	—	—	150	100	150	10	100...4 000	100...10 000	1,5
«Вега-315», «Вега-315М»	ДВ, СВ, КВI—КВIII, УКВ	—	—	200	150	200	15	100...3 550	100...10 000	3
«Вега-312-стерео»	ДВ, СВ, КВI, КВII, УКВ	—	—	200	150	300	15	100...3 500	100...10 000	2×2
«Вега-319-стерео»	ДВ, СВ, КВI, КВII, УКВ	—	—	200	150	300	15	100...3 550	100...10 000	2×3
«Вега-321-стерео»	ДВ, СВ, КВI—КВIII, УКВ	—	—	200	150	200	15	100...3 550	100...10 000	2×3
«Илга-301»	ДВ, СВ, КВI—КВIII, УКВ	—	—	200	150	200	15	125...3 550	125...7 100	3
«Рекорд-314»	ДВ, СВ, КВI, КВII, УКВ	—	—	200	200	300	30	125...3 550	125...7 100	0,5
«Рекорд-354»	ДВ, СВ, КВ, УКВ	—	—	200	200	300	30	150...3 500	150...7 100	0,5
«Сириус-311»	ДВ, СВ, КВI, КВII, УКВ	—	—	200	150	200	30	125...3 150	125...7 100	0,5
«Серенада-404»	ДВ, СВ	—	—	200	300	—	—	200...3 150	200...6 300	0,5
МАГНИТОРАДИОЛА										
«Романтика-106»	ДВ, СВ, КВI, КВII, УКВ	2,0	1,5	150	150	200	10	63...6 300	63...12 500	3
МАГНИТОЛЫ										
«Вега-320», «Томь-305»	ДВ, СВ, КВI—КВIII, УКВ	2,5	1,5	—	—	500	100	200...3 550	200...7 100	0,3
«Вега-325-стерео»	ДВ, СВ, КВI—КВIII, УКВ	—	—	200	150	200	15	100...3 550	100...10 000	2×3
«Вега-326»	ДВ, СВ, УКВ	2,2	1,2	—	—	—	100	200...3 550	200...7 100	1
«Ореанда-301»	ДВ, СВ, КВ, УКВ	2,5	1,5	—	—	500	100	200...3 550	200...7 100	0,3
«Эврика-402»	ДВ, СВ	2,5	1,5	—	—	—	—	200...3 550	200...7 100	0,4
«АМ-301»	ДВ, СВ, УКВ	—	—	250	75	—	10	125...3 550	125...7 100	2,5
«АМ-302с»	ДВ, СВ, УКВ	—	—	250	75	—	10	125...3 550	125...7 100	2×2,5

[1] При отношении сигнал/шум не менее 20 дБ в диапазонах ДВ, СВ и КВ и не менее 26 дБ в диапазоне УКВ. [2] Габариты и масса радиоприемника. [3] Габариты и масса ЭПУ. [4] Габариты и масса УКУ. [5] В скобках указана возможная замена ЭПУ.

Таблица 2

Тип ЭПУ	Потребляемая мощность, В·А	Габариты, мм	Масса, кг
G-600B	120	660×360×230[2] 484×350×210[3]	15[2] 13,5[3]
IЭПУ-73С	115	475×315×175[2] 475×315×175[3] 475×315×175[4]	10,5[2] 10,5[3] 13[4]
IIЭПУ-62СМ	150	586×393×202	16
IIЭПУ-52С	100	790×340×270[2] 450×330×170[3]	25[2] 10[3]
IIЭПУ-52С	50	623×317×163[2] 391×305×163[3]	13[2] 8[3]
IIЭПУ-50	40	820×340×640	23
IIЭПУ-50	80	760×330×298	21
IIЭПУ-76 (IIIЭПУ-38)[5]	80	750×330×275	19
IIЭПУ-50 (IIЭПУ-76)[5]	40	640×340×160	13
IIЭПУ-52С	55	530×380×220	20
IIЭПУ-52С	60	540×380×210	14,6
IIЭПУ-62СП	50	635×340×160	25
IIЭПУ-50 (IIIЭПУ-38)[5]	40	534×377×164	11,6
IIIЭПУ-38	75	680×320×240	14
IIIЭПУ-38	75	610×310×240	13,5
IIIЭПУ-28М	80	700×326×715	18
IIIЭПУ-38 (IIIЭПУ-28М)[5]	30	446×270×140	9
IIЭПУ-50	120	750×370×550	38
—	—	375×100×300	5
—	—	635×375×160	11
—	—	352×104×290	8,2
—	—	365×98×280	5
—	—	304×84×226	3,5
—	—	200×150×70	2,8
—	—	200×175×57	3,2

волнового радиоприемника первого класса со сквозным стереотрактом в диапазоне УКВ. Радиола имеет три фиксированные настройки в диапазоне УКВ, фильтры нижних и верхних частот в тракте УНЧ, бесшумную настройку в диапазоне УКВ.

Краткий рассказ об аппаратуре третьего класса хочется начать с радиол бердского радиозавода. На ярмарке демонстрировались все четыре выпускаемые им модели этого класса: «Вега-312-стерео», «Вега-319-стерео», «Вега-321-стерео» и «Вега-315М». Радиола «Вега-319-стерео» (см. «Радио», 1976, № 7, с. 32) разработана на базе радиолы «Вега-312». В ней применены шаровые громкоговорители. Такие же громкоговорители и в радиолах «Вега-315М» и «Вега-321-стерео».

Третий класс радиол в 1978 году пополнится новой сетевой транзисторной радиолой «Илга-301». Она выполнена на базе радиолы «Вега-315», но работает на обычный громкоговоритель, в котором установлены две головки (6ГД-6 и 3ГД-38).

В 1978 году продолжится выпуск ламповых радиол старейшей отечественной марки «Рекорд»: «Рекорд-314» и «Рекорд-354». На прилавках магазинов появится еще одна ламповая модель третьего класса «Сириус-311». В отличие от своей предшественницы она имеет вдвое большую выходную мощность, раздельные регуляторы тембра по высшим и низшим частотам, индикатор настройки и два КВ диапазона.

И наконец, о самой доступной по цене, единственной транзисторной радиоле четвертого класса «Серенада-404». Она состоит из двухдиапазонного радиоприемника и ЭПУ третьего класса, оснащенного автостопом и микролифтом. В конце 1978 года предполагается начать выпуск новой радиолы «Серенада-405». От «Серенады-404» она будет отличаться в основном внешним видом.

Основные параметры радиол приведены в табл. 2. Здесь же указаны и параметры радиоприемников магнитол, подробные сведения о которых опубликованы в статье «Магнитофоны, магниторадиолы и магнитолы-78» («Радио», 1978, № 1, с. 34—38).

Л. АЛЕКСАНДРОВА, Ю. КОНОКОТИН, Ф. МАРИНА

ОБМЕН ОПЫТОМ

Универсальный предварительный усилитель НЧ

Предварительный усилитель по приводимой схеме предназначен для работы в тракте высококачественного звуковоспроизведения. Его можно подключить к входу любого усилителя мощности чувствительностью 0,5...1 В с входным сопротивлением не менее 10...20 кОм, например, к усилителю на микросхеме К224УН17 («Радио», 1976, № 10, с. 56) или высококачественному усилителю, разработанному С. Батем и В. Середой («Радио», 1972, № 6, с. 52—54).

Для стереофонического двухканального устройства нужно изготовить два таких предусилителя.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ УСИЛИТЕЛЯ

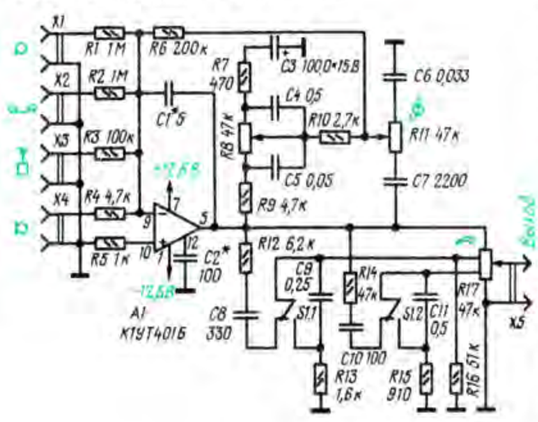
Чувствительность, мВ, при выходном напряжении 1 В на частоте 1 кГц со входа:
«Звукосниматель», *«Магнитофон»* . . . 200
«Радиоприемник» 20
«Микрофон» 1

Входное сопротивление, кОм, со входа:
«Звукосниматель», *«Магнитофон»* . . . 1000
«Радиоприемник» 100
«Микрофон» 5

Уровень шумов при номинальном напряжении, дБ, не хуже . . . —70

Диапазон регулировки уровня выходного сигнала, дБ 60

Пределы регулировки тембра, дБ, на частотах:
31,5 Гц . . . . ±18
18 кГц . . . . ±14



Входной сигнал усиливается операционным усилителем К1УТ401Б. Переменный резистор *R17* (группы В) служит для регулирования усиления. Подключенные к нему цепочки тонкомпенсации *R12C8C9R13* и *R14C10C11R15* обеспечивают необходимое изменение амплитудно-частотной характеристики усилительного тракта при регулировании громкости. Переключателем *S1* тонкомпенсацию можно выключить. Это может быть целесообразным, например, при прослушивании на телефоны, работе от микрофона или использовании предусилителя в тракте звукозаписи.

В качестве регуляторов тембра применены переменные резисторы группы Б.

Для питания усилителя необходим двуполярный источник напряжением ±12,6 В ±10% с малыми пульсациями.

Правильно смонтированный усилитель в налаживании не нуждается. Если возникает самовозбуждение на высоких частотах, его устраняют подбором конденсаторов *C1* и *C2*.

О. ШМЕЛЕВ

г. Москва



АПЧГ В СЕЛЕКТОРАХ КАНАЛОВ

Г. РУТМАН

Для достижения высокого качества приема телевизионного изображения расстройка гетеродина селектора каналов (по отношению к оптимальной частоте настройки) не должна превышать ±50 кГц.

В электронных селекторах каналов уход частоты гетеродина под воздействием различных дестабилизирующих факторов (изменение напряжения питания, окружающей температуры, влажности и др.) в диапазоне метровых волн (МВ) может достигать ±300 кГц, а в диапазоне дециметровых волн (ДМВ) ±1 МГц. Кроме того, всегда имеется некоторая неточность его начальной настройки телезрителем, достигающая 200 кГц. Поэтому в телевизорах с электронными селекторами каналов обязательно применение устройств автоматической подстройки частоты гетеродина (АПЧГ).

Устройства АПЧГ электронных селекторов каналов имеют ряд особенностей. Гетеродин селекторов с дискретной настройкой (ПТК-11Д, СК-М-15 и др.) уже при изготовлении предварительно настроен на каждом канале и поэтому напряжение автоподстройки изменяется в небольших пределах около постоянного напряжения +5 В. В устройствах АПЧГ электронных селекторов напряжение автоподстройки должно воздействовать на варикап во всем диапазоне напряжения перестройки гетеродина (1...25 В).

В отличие от селекторов с дискретной настройкой, в которых с режима *«Автоматическая настройка»* на режим *«Ручная настройка»* переходят, переключая источник питания, в электронных селекторах обычно выключают источник переменного напряжения в устройстве АПЧГ (дополнительный усилитель ПЧ изображения или частотный дискриминатор). Кроме того, в электронных селекторах при переключении с одного канала на другой и с диапазона МВ на ДМВ возможна ложная настройка. Поэтому необходимо применение устройства защиты, исключающее подобные ошибки.

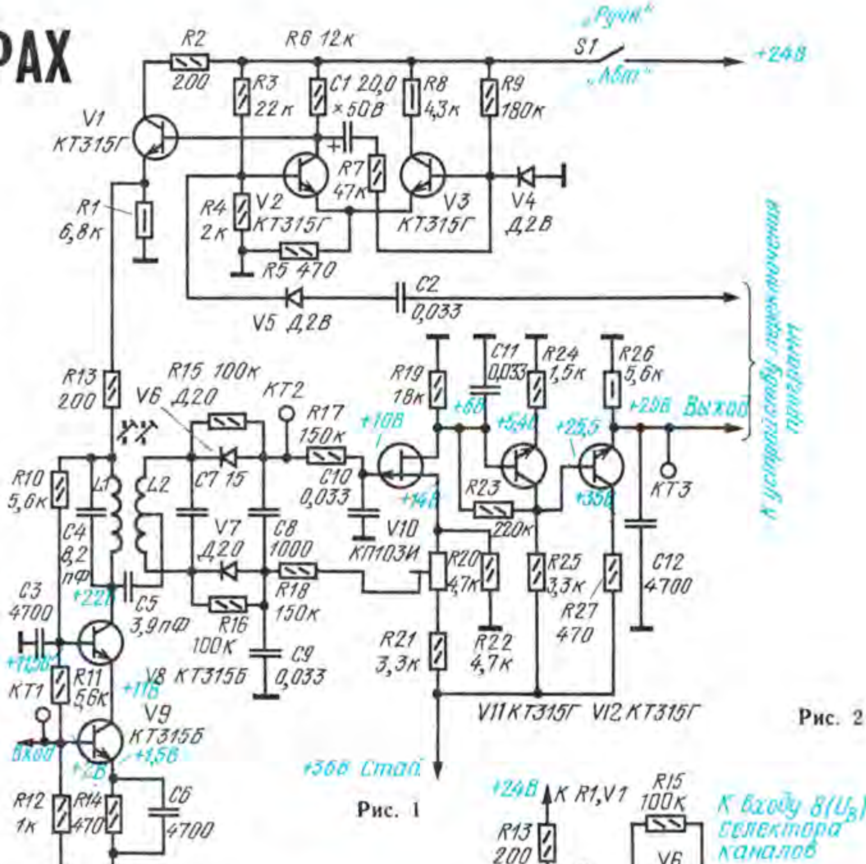


Рис. 1

На рис. 1 приведена принципиальная схема устройства АПЧГ для телевизоров с электронными селекторами каналов СК-В-1*. Оно обеспечивает остаточную расстройку не более 15...20 кГц при изменении частоты гетеродина на −1,0 и +1,5 МГц.

Устройство состоит из дополнительного усилителя ПЧ изображения (УПЧИ), выполненного по каскодной схеме на транзисторах *V8* и *V9*, частотного дискриминатора на диодах *V6* и *V7*, усилителя постоянного тока (УПТ) на транзисторах *V10*—*V12* и узла защиты на *V1*—*V3*.

Вход устройства подключают к аноду лампы (для ламповых УПЧИ) или к коллектору транзистора (для транзисторных УПЧИ) третьего каскада УПЧИ телевизора через развязывающую цепочку, состоящую из

Рис. 2

включенных последовательно резистора сопротивлением 3,3 кОм и конденсатора емкостью 1,5 пФ. Всякое изменение промежуточной частоты сигнала изображения преобразуется частотным дискриминатором в пропорциональное изменение напряжения на выходе устройства АПЧГ. Эмиттерный повторитель на транзисторе *V12* включен для согласования УПТ с устройством сенсорного переключения программ. Выход устройства АПЧГ может быть соединен, например, с выводом *+28 В* сенсорного устройства переключения

* В. Декснис, Ю. Каменецкас. СК-В-1 всеволновый селектор каналов с электронным управлением. — «Радио», 1975, № 2, с. 21.

программ, описанного в статье Л. Шепотковского «Сенсорное устройство переключения программ» («Радио», 1974, № 3, с. 28—30). Если сенсорное устройство не используется, то на переменные резисторы настройки гетеродина селектора подают напряжение с коллектора транзистора *V11*. Резистором *R20* при выключенном напряжении питания дополнительного УПЧИ в режиме ручной настройки устанавливают исходное напряжение +25 В на выходе устройств *(КТ3)*.

При переключении программ узел защиты автоматически на 0,2...0,5 с снимает напряжение питания с дополнительного УПЧИ. За это время на варикапах селектора каналов успевает установиться исходное напряжение настройки. Узел представляет собой ждущий мультивибратор, управляемый импульсами положительной полярности, поступающими из устройства переключения программ. Вход узла защиты (конденсатор *С2*) подключают, например, к резистору *R6* или аноду лампы *Л1* сенсорного устройства переключения программ, рассмотренного в статье Л. Шепотковского «Сенсорное устройство переключения программ». На них возникают перепады напряжения при любых переключениях программ. Выключателем *S1* устанавливают режим настройки гетеродина — ручной или автоматический.

Вместо транзисторов КТ315Б в усилителе ПЧ (*V8*, *V9*) можно применить микросхему К2УС247.

Катушки *L1* и *L2* намотаны на каркасах от модуля устройства АПЧГ телевизора «Горизонт-104» проводом ПЭВ-1 0,31 и содержат по 10 витков. Отвод у катушки *L2* — от середины. Намотка — рядовая.

Налаживание устройства может быть выполнено по методике, изложенной, например, в книге С. А. Ельяшкевича «Автоматическое управление в телевизорах» (М., «Энергия», 1968). Выход ВЧ прибора (Х1-7А, Х1-19 и др.) подключают через конденсатор емкостью 4700 пФ к точке *КТ1*, а вход НЧ прибора — к точке *КТ2*. Сначала, настраивая контур *L2C7*, устанавливают нуль дискриминатора на частоте 38,0 МГц, а затем, подстраивая контур *L1C4*, — симметрию характеристики.

В простых моделях телевизоров с селектором каналов СК-В-1 можно применить упрощенное устройство АПЧГ (рис. 2), в котором напряжение перестройки контуров селектора складывается с напряжением автоподстройки непосредственно в дискриминаторе. Для увеличения размаха напряжения автоподстройки увеличена связь между контурами *L1C4* и *L2C7* через конденсатор *С11*.

г. Минск



ОТ ФОНОВАЛИКА К ВИДЕОДИСКУ

А. АРШИНОВ, заслуженный работник культуры РСФСР

В прошлом году весь мир отмечал 100-летие со дня изобретения записи звука. За этот срок техника звукозаписи прошла блестящий путь развития. Грампластинку сегодня по праву можно назвать предметом «первой культурной необходимости». Об этом и рассказывает в публикуемой здесь статье один из старейших специалистов грамзаписи в нашей стране заслуженный работник культуры РСФСР, главный специалист Всесоюзной студии грамзаписи фирмы «Мелодия» А. И. Аршинов.

В наши дни трудно представить себе жизнь без грампластинки. Она нужна детям, еще не умеющим читать, школьникам и студентам, изучающим иностранные языки. Она помогает нам отдыхать, мгновенно переносится в концертные залы и театры. Она сохранила для нас голоса Владимира Ильича Ленина и Льва Николаевича Толстого, исполнительское искусство Ф. Шаляпина и Э. Карузо, С. Рахманинова и Ф. Крейслера. Грампластинка стала в нашей стране неотъемлемым элементом социальной культуры, важным средством пропаганды советского искусства за рубежом.

А ведь сто лет назад, когда впервые была осуществлена запись звука, люди и не предполагали, сколь стремительно войдет в их жизнь «говорящая машина». В России, например, уже в 1907 году насчитывалось более полумиллиона граммофонов и около пяти миллионов пластинок!

Кто же открыл человечеству дорогу в мир звукозаписи? «Пальма первенства» здесь принадлежит американскому ученому Томасу Альва Эдисону. Но его изобретение следует рассматривать как итог многих предшествующих работ, выполненных учеными разных стран.

Первое описание способа записи колебаний звучащего твердого тела — камертона — на вращающемся барабане принадлежит английскому ученому Томасу Юнгу (1807 год). В 1842 году Вильгельм Вертгейм осуществил запись колебаний на вращающемся плоском диске — прототипе граммофонной пластинки. Записывать колебания по спирали вместо окружности предложил Дюамель.

Однако во всех этих случаях фиксировались колебания твердого тела,



Фонограф Кёнига с гиревым приводом и параболоидным рупором



1919 год. В. И. Ленин у рупора звукозаписывающего аппарата

а не воздушной среды. Запись же звука впервые произвел в 1856 году француз Леон Скотт на сконструированном им фоноавтографе. В этом аппарате преобразование воздушных колебаний в механические впервые осуществлялось с помощью мембраны. Для улавливания воздушных колебаний Л. Скотт использовал эллипсоидальный рупор. Несколько позже Рудольф Кёниг усовершенствовал фоноавтограф, применив параболоидный рупор.

Все названные аппараты служили лишь для регистрации колебаний с целью их изучения. Томасу Альва Эдисону же в 1877 году удалось впервые не только записать, но и воспроизвести звук на сконструированном им фонографе. Правда, несколько раньше идею использования записанных колебаний для последующего их воспроизведения высказал в своем письме во Французскую Академию наук Шарль Кро — поэт, музыкант и ученый. Однако он не сделал никаких шагов для практической реализации своих выводов. В Академии же из-за халатности письмо вскрыли лишь после опубликования Эдисоном своего изобретения.

Нет никаких доказательств, что Эдисон использовал идеи француза Шарля Кро. Он сам работал в это время в области передачи сигналов и мог, изучив опыт своих предшественников в области регистрации звука, придти к идее обратимости записи независимо от открытия Кро. Звукоснимателем в фонографе Эдисона служил латунный цилиндр, обернутый оловянной фольгой. На ней и выдавливает след колеблющаяся игла.

Следует, однако, заметить, что в своем письме во Французскую Академию наук Кро описывал прибор, в котором перу, жестко соединенному с мембраной, передавались ее колебания под воздействием звуков. Это движение должно было регистрироваться на звукоснимателе, имеющем форму диска, зачерненного сажей. Кро предлагал с помощью фотографического процесса перенести след иглы на более прочный материал. Как видим, идея Кро была столь совершенной, что и поныне лежит в основе современной грамзаписи.

Изобретение Эдисона положило начало бурному развитию производства и усовершенствования фонографов. Большой вклад в развитие технологии звукозаписи внес немецкий инженер Эмиль Берлинер. В 1888 году он сконструировал новый звуконоситель, имевший форму диска, претворив в жизнь идею Кро. Он же предложил заменить фотографический способ Кро химическим травлением: на цинковый диск наносился тонкий слой воска, на котором и производилась запись. Затем цинк протравливался в растворе кислоты лишь в тех местах, где воск был снят, и гальванопластическим методом, разработанным русским инженером Б. С. Якоби, с образца снималась копия, а затем — матрица для прессования пластинок.

В 1896 году Эмиль Берлинер предложил изготавливать пластинки из массы — смеси шеллака (органической смолы), шпата и сажи. Кстати сказать, этот рецепт основного материала для производства пластинок просуществовал до 1950 года.

Одновременно с новой пластинкой Берлинер продемонстрировал новый аппарат, названный им граммофоном. В начале XX века граммофон полностью вытеснил с широкого рынка фонографы, хотя они еще и находили какой-то спрос благодаря простоте записи и возможности ее выполнения даже в домашних условиях.

Долгое время мембрана граммофона скреплялась с рупором неподвижно и вместе с ним передвигалась по пластинке. В 1903 году Э. Джонсон предложил подвижное сочленение мембраны с рупором — тонармом. Это значительно уменьшило нагрузку на пластинку и соответственно ее износ. К этому же времени относится появление пластинок с записями на обеих ее сторонах. Пластинка приобрела современный вид.

Внесли свою лепту в создание граммофонной техники и русские изобретатели. В 1907 году, например, Ф. И. Макин разработал конструкцию портативного граммофона, который получил широкое распространение в 30 и 40-е годы.

Коренное изменение в технике звукозаписи произошло в 1925 году. Применявшийся до этого механоакустический способ записи, имевший существенные недостатки (узкий частотный диапазон, большие нелинейные искажения), был полностью заменен электроакустическим. Новый способ позволил отказаться от рупоров, улавливавших звук, который приводил в движение диафрагму с прикрепленным к ней резцом. На смену этим несовершенным устройствам пришел микрофон с усилителем, позволившим легко получить электрическую мощность, необходимую для работы рекордера (электромеханического преобразователя) — записывающего прибора.

Наряду с развитием механической звукозаписи, в научных лабораториях разных стран велись работы по магнитной записи, идея которой была высказана еще в 1885 году. Первая демонстрация записи на магнитную ленту состоялась в 1935 году. Казалось, что новый вид записи, как более совершенный, вытеснит механическую. Однако мощная граммофонно-пластиночная промышленность в борьбе за свое существование разработала долгоиграющие пластинки с параметрами, не уступающими магнитной записи. Коммерческий выпуск таких пластинок с микрозаписью начался в США в 1948—1949 годах.

В царской России своей грампромышленности не было, и естественно, что обширный российский рынок привлекал многие иностранные фир-

Фонограф конца XIX века с пружинным приводом фирмы «Колумбия» США



мы. В Москве, Петербурге, Риге, Харькове, Тифлисе и даже отдаленном Томске были открыты их филиалы, которые не только продавали граммофоны и пластинки, но и практиковали записи произведений в исполнении русских артистов. В 1907 году французская фирма «Пате» открыла в Москве фабрику по производству пластинок, а в 1910 году немецкие предприниматели основали на станции Апрелевка завод грампластинок.

Только после Великой Октябрьской социалистической революции было положено начало развитию советской граммофонной промышленности. В. И. Ленин придавал большое значение производству грампластинок как средству активной пропаганды, проникающей в самые отдаленные районы страны.

20 августа 1919 года был издан декрет Совета Народных Комиссаров, подписанный В. И. Лениным, о том, что все фабрики, производящие граммофоны и пластинки, и магазины, торгующие ими, национализируются и передаются в ведение музыкального отдела Народного комиссариата просвещения. В том же году был восстановлен завод грампластинок в Апрелевке. Владимир Ильич очень интересовался его работой и всячески помогал налаживать в стране сложное дело грамзаписи.

В период с 1919 по 1921 годы были записаны 16 выступлений В. И. Ленина. Записи эти распространялись десятками тысяч экземпляров. Их можно было услышать на агитпунктах, крестьянских сходках, в клубах. Владимир Ильич усиленно пропагандировал грамзапись и среди своих ближайших соратников. По его инициативе были сделаны записи речей М. И. Калинина, А. В. Луначарского, Л. Б. Красина и многих других политических деятелей.

22 сентября 1933 года правительство СССР приняло специальное постановление о развитии граммофонной промышленности. Производство грампластинок было передано в ведение Наркомата тяжелой промышленности, руководимого Серго Орджоникидзе. Был организован «Грампластрест».

Граммофон начала XX века с рупором из красного дерева фирмы «Граммофон» США



До создания треста записи делались в студии Краснознаменного зала Центрального дома Красной Армии. Оборудование состояло из микрофона, усилителя без микшерного пульта и станка записи с гиревым приводом и самодельным рекордером. Объективной оценки параметров записи не существовало. В 1934 году организуется студия в Октябрьском зале Дома Союзов. Она уже оборудуется современной по тому времени аппаратурой, микшерным пультом на два конденсаторных микрофона и два станка записи. Впервые был применен частотный корректор по высшим и низшим частотам.

Первая запись «Грампластреста» была сделана в Октябрьском зале Дома Союзов в декабре 1933 года. Называлась она «Четыре победы». Участники исторических событий тех дней рассказали о Каракумском автопробеге, полете в стратосферу, восхождении на одну из высочайших горных вершин мира и о работе экспедиции подводных работ особого назначения (ЭПРОН).

Большое значение придавалось записям выступлений политических деятелей на съездах и митингах. Особое внимание было обращено на выпуск пластинок с записью классических произведений в исполнении таких выдающихся артистов, как Н. Нежданова, Н. Обухова, А. Пирогов, В. Качалов, С. Лемешев, Э. Гилельс, Д. Ойстрах, Л. Оборин, записывались симфонические произведения в исполнении лучших оркестров под управлением С. Прокофьева, М. Ипполитова-Иванова, Н. Голованова, А. Мелик-Пашаева, И. Дунаевского. Эстрадный репертуар представляли Л. Утесов, И. Юнзем, Л. Русланова, К. Новикова и многие другие.

Для записи произведений музыкального творчества народов Советского Союза организовывались экспедиции на Украину, в Узбекистан и Казахстан. Записи, сделанные во время этих экспедиций, имели огромный успех и явились мощной пропагандой искусства народов СССР.

Год от года в нашей стране крепла и расширялась техническая база звукозаписи. В 1934 году в Москве создается Центральная научно-исследовательская лаборатория (ЦНИЛ). Ее возглавил И. Е. Горон. Впоследствии на базе этой лаборатории вырос Всесоюзный научно-исследовательский институт звукозаписи (ВНАИЗ). В 1938 году было закончено строительство Московского Дома звукозаписи



Рабочий момент во Всесоюзной студии грамзаписи фирмы «Мелодия»

и самого крупного в СССР завода грампластинок в г. Ногинске Московской области.

В период Великой Отечественной войны основное производство граммофонной промышленности было эвакуировано в восточные районы страны, а оставшаяся часть оборудования использовалась для записи и передачи по радио политической информации. Институт звукозаписи в это время разработал звукопередвижки. Они использовались на фронте для записи и передачи пропагандистских выступлений.

После войны получила распространение магнитная звукозапись. Легкость монтажа магнитных фонограмм позволяла устранять ошибки и дефекты в исполнении заменой неудавшихся мест в записи другими, исполненными повторно. Грамзапись стала производиться путем переписывания с магнитных фонограмм. Новая технология введена в производство с 1947 года.

Первая долгоиграющая пластинка под номером Д 01/02, содержащая запись сюиты № 1 П. И. Чайковского в исполнении симфонического оркестра под управлением А. Гаука, была



За микшерным пультом студии звукорежиссер М. Пахтер и старший инженер Т. Чернова

У станка грамзаписи. Ассистент звукорежиссера М. Полудина ведет контроль звуковых канавок микроскопом, который имеет 150-кратное увеличение



выпущена в 1951 году. Одновременно началось производство электропроигрывателей и электрофонов, предназначенных для воспроизведения долгоиграющих пластинок. С тех пор записано около 20 тысяч долгоиграющих пластинок. В 1961 году начался выпуск долгоиграющих стереофонических пластинок, он непрерывно увеличивался и уже в 1976 году превысил выпуск монофонических грампластинок.

Последняя запись для пластинок с частотой вращения 78 оборотов в минуту сделана в 1970 году. С 1934 по 1970 годы в продажу поступило более 24 тысяч наименований этих пластинок. Большинство ценных записей, сделанных на таких пластинках, в настоящее время переписаны на долгоиграющие.

В 1964 году решением Правительства была создана Всесоюзная фирма «Мелодия», объединившая студии грамзаписи и все заводы, выпускающие грампластинки. Сейчас фирма «Мелодия» располагает пятью современными заводами по производству пластинок и постоянными студиями магнитной записи в Москве, Ленинграде, Риге, Таллине, Тбилиси, Ереване, Ташкенте и Алма-Ате.

Магнитные фонограммы из этих студий поступают во Всесоюзную студию грамзаписи, которая переписывает их на лаковые диски для производства матриц. Студии располагают современной звукозаписывающей аппаратурой, конденсаторными микрофонами высшего класса, микшерными пультами, имеющими до 24 микрофонных входов и 16 выходов для работы с 16-дорожечными магнитофонами, современными шумоподавляющими устройствами различных систем.

Зарубежные фирмы закупают у нас записи преимущественно в виде магнитных фонограмм для выпуска пластинок в своих странах. Ежегодный экспорт фонограмм в переводе на продолжительность звучания составляет более 300 часов. О высоком качестве советских записей свидетельствуют более 40 наград и дипломов, полученных фирмой «Мелодия» на международных конкурсах на лучшую грамзапись.

25 тысяч пластинок включены в каталог фирмы «Мелодия». 15 тысяч часов потребуется на то, чтобы прослушать все записанное на этих пластинках. Ежегодно фонд записей пополняется более 1500 пластинками новых наименований. В 1976 году, например, фирмой «Мелодия» было выпущено более 132 миллионов долгоиграющих пластинок (в том числе 72,5 миллиона стереофонических) и 63 миллиона гибких пластинок.

Записи в фонде фирмы «Мелодия» хранятся в виде магнитных фонограмм и фонограмм на никелевых дисках. Последние, благодаря большой инертности никеля, сохраняют высокое качество записи очень долгое время — ни магнитная фонограмма, ни запись на киноленте такой стабильностью не обладают.

Возможности грампластинки еще далеко не исчерпаны. Ведутся работы по дальнейшему повышению качества звучания записей, в частности расширению частотного и динамического диапазонов, снижению уровня шумов. Наряду со стереофоническими двухканальными, начнется выпуск квадрафонических четырехканальных пластинок. Эра грампластинки, позволяющей миллионам людей хранить и воспроизводить «застывшие звуки», а в недалеком будущем и изображения, не только не кончается, но мы, несомненно, еще не раз будем свидетелями ее новых прекрасных превращений.

БЛОК

А. УВАРОВ

Блок сдвоенных переменных резисторов, устройство которого показано на рис. 1, а чертежи основных деталей — на рис. 2, предназначен для стереофонической радиоаппаратуры. В частности, его можно применить в многоканальном регуляторе тембра. В этом случае по положению ручек управления можно приблизительно судить о форме амплитудно-частотной характеристики усилителя НЧ.

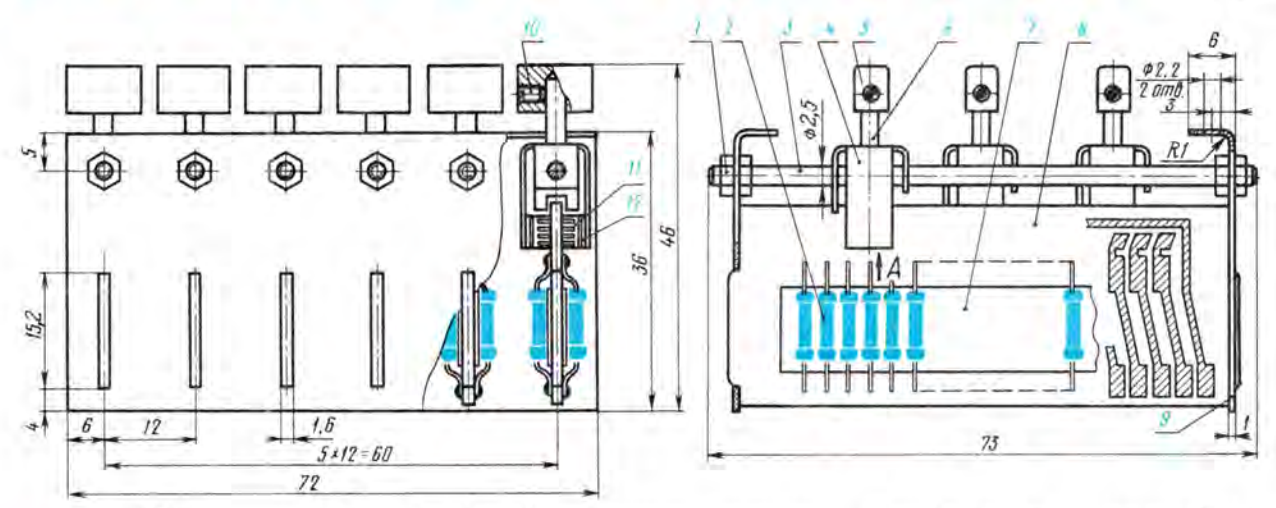
Основу блока составляют шесть печатных плат *8*, изготовленных из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Своими выступами они вставлены в прямоугольные отверстия в стенках *9*, соединенных одна с другой шестью шпильками-направляющими *3* и гайками *1*. На каждую направляющую надета каретка *4* с жестко закрепленной на ней шпилькой *6* и двумя контактами *11* (они приклеены к изоляционным прокладкам *12*, а те, в свою очередь, — к каретке *4*). При движении каретки по шпильке-направляющей контакты *11* скользят по общим печатным проводникам (в верхней — по рисунку — части платы) и расположенным рядом с ними наклонным площадкам. Последние соединены с прямоугольными площадками, к которым припаяны постоянные резисторы *2*. Благодаря скошенной форме контактных площадок происходит безобрывное переключение резисторов, а это повышает плавность регулирования. Действительно, если каждый из переменных резисторов блока включен как потенциометр, т. е. регулируемый делитель напряжения, то при замыкании двух соседних контактных площадок получается промежуточное значение коэффициента деления. В результате при 17 резисторах получается 33 ступени регулирования.

Каретки перемещают с помощью ручек управления *5*, закрепленных на шпильках *6* установочными винтами *10*. Рабочий ход кареток — 50 мм. На панели усилителя блок крепят четырьмя винтами М2 с гайками (используются отверстия диаметром 2,2 мм в стенках *9*).

Наиболее сложными деталями блока являются печатные платы. Дело в том, что для уменьшения рассогласования сопротивлений каждого из сдвоенных переменных резисторов смещение наклонных площадок друг относительно друга должно быть минимальным. Проще всего этого добиться, если использовать для нане-

ПЕРЕМЕННЫХ РЕЗИСТОРОВ





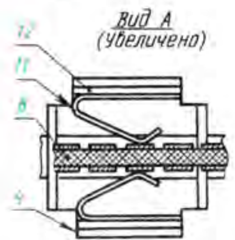


Рис. 1. Устройство блока переменных резисторов: 1 — гайка М2,5, 24 шт.; 2 — резистор МЛТ-0,125, 204 шт.; 3 — шпилька-направляющая, Ст. 4Х13 («серебрянка»), 6 шт.; 4 — каретка, 6 шт.; 5 — ручка управления, Д16-Т, 6 шт., полировать; 6 — шпилька, 6 шт.; 7 — прокладка, лента изоляционная поливинилхлоридная, 12 шт.; 8 — плата печатная, 6 шт.; 9 — стенка, АМц-П, 2 шт.; 10 — винт установочный М2×4, 6 шт.; 11 — контакт, 12 шт., приклеить эпоксидным клеем к дет. 12; 12 — прокладка, 12 шт., приклеить эпоксидным клеем к дет. 4

сения рисунка специальный трафарет. Его можно изготовить из листовой бронзы или латуни толщиной 0,05—0,07 мм. В заготовке — она должна быть ровной, без перегибов и вмятин — размерами, несколько большими, чем печатная плата, сверлят два технологических отверстия диаметром 1 мм на расстоянии 60 мм друг от друга и примерно одинаковом расстоянии от широких сторон. Затем на заготовке размечают контуры всех наклонных и прямоугольных контактных площадок и очерчивают их с помощью рейсфедера, заправленного жидкой нитрокраской. Поверхность между контактными площадками, а также всю обратную сторону заготовки закрашивают той же краской. В таком виде заготовку помещают в раствор хлорного железа и травят до получения на месте контактных площадок сквозных отверстий. После этого краску смывают растворителем — и трафарет готов.

Перед нанесением рисунка в заготовках печатных плат также сверлят технологические отверстия диаметром 1 мм. Делать это желательно совместно, соединив платы на время сверления в пакет. Затем на каждую плату поочередно накладывают трафарет, совмещают друг с другом техно-

(Окончание см. на с. 41)

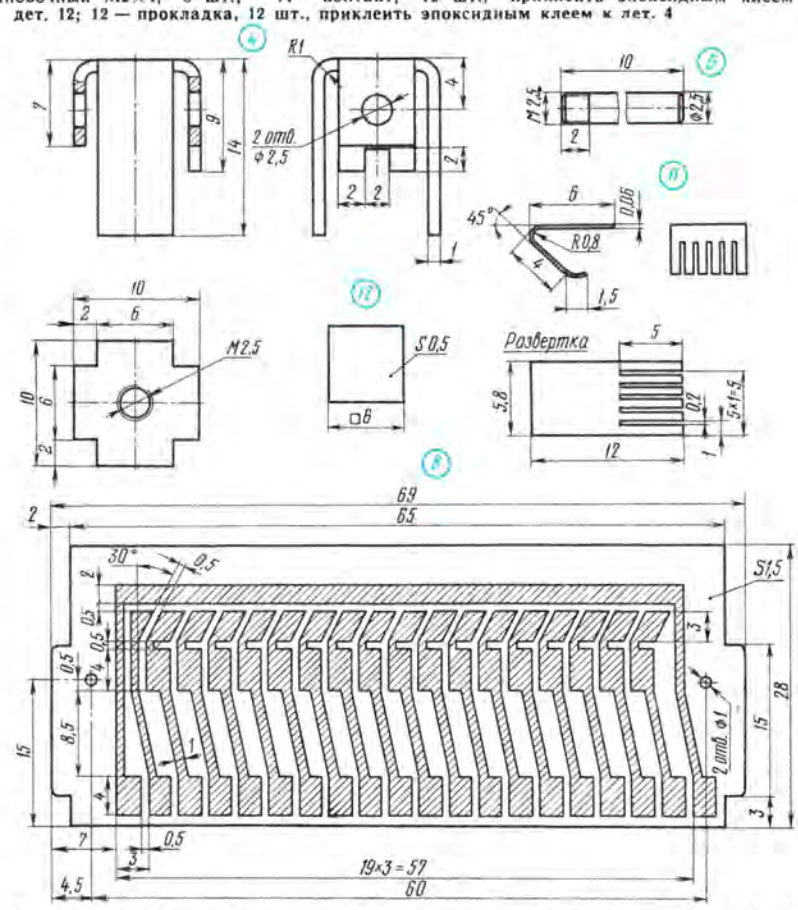


Рис. 2. Детали блока: 4 — каретка, Л62, 6 — шпилька, Ст. 4Х13 («серебрянка»); 8 — плата печатная, стеклотекстолит фольгированный двусторонний; 11 — контакт, Бр. ОФ6,5-0,15; 12 — прокладка, гетинакс



УЛУЧШЕНИЕ ЗВУЧАНИЯ 10МАС-1

Многие малогабаритные громкоговорители, конструктивно оформленные в виде закрытых ящиков, развивают на низших частотах рабочего диапазона существенно меньшее звуковое давление, чем на средних, при одной и той же подводимой электрической мощности. Этот недостаток является следствием неправильного конструктивного расчета громкоговорителей. Так, например, звуковое давление громкоговорителя 10МАС-1, начиная с частоты 63 Гц, уменьшается на 10 дБ и более, хотя собственная резонансная частота примененной в нем низкочастотной головки 10ГД-30 примерно вдвое ниже. При этом неравномерность частотной характеристики по звуковому давлению в номинальном диапазоне частот 63 Гц...18 кГц у некоторых громкоговорителей превышает 15 дБ.

Радиолюбители улучшают звучание громкоговорителей 10МАС-1 разными способами. Один из них — применение панели акустического сопротивления — был описан в «Радио», 1975, № 5, с. 42, 43. Однако при этом повышение звукового давления сопровождается некоторым увеличением гармонических и интермодуляционных искажений.

Известно, что при одинаковом объеме громкоговорителя и однотипной низкочастотной головке акустический фазоинвертор имеет резонансную частоту, более низкую, чем закрытый ящик (см. «Радио», 1977, № 3, с. 36, 37 и № 4, с. 39, 40, 42). Таким способом можно повысить КПД громкоговорителя на низших частотах в диапазоне одной-двух октав и снизить нелинейные искажения на частотах от резонансной до вдвое большей ее.

Именно так предлагает поступить киевский радиолюбитель **О. КОЛЕСНИК.** Закрытый корпус громкоговорителя 10МАС-1 он советует превратить в фазоинвертор, введя полиэтиленовую трубу внешним диаметром 38, внутренним 30 и длиной 150 мм. Расчетная резонансная частота такого фазоинвертора около 40 Гц.

Переделывают громкоговоритель в такой последовательности. Удалив из корпуса вату, оклеивают изнутри все его стенки, кроме передней, войлоком толщиной примерно 10 мм. В дне ящика выпиливают круглое отверстие (рис. 1), в которое затем плотно вклеивают трубу. Все щели по ее периметру тщательно герметизируют.

К дну ящика привинчивают шурупами четыре пластмассовые ножки — колпачки тюбиков для зубной пасты. После этого громкоговоритель собирают в обратной последовательности.

По словам автора, такая несложная переделка громкоговорителя 10МАС-1 сделала звучание чистым и «наполненным».

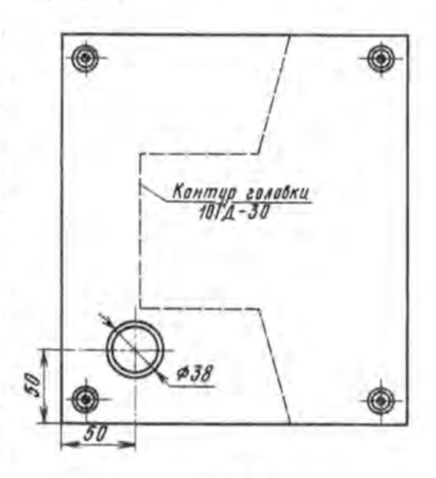
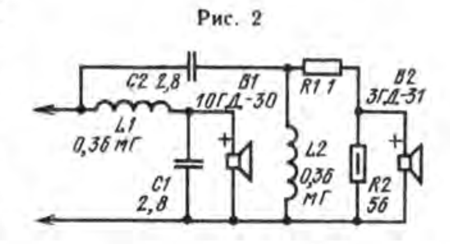


Рис. 1

Другой способ улучшения звучания громкоговорителя как на низших, так и на высших частотах предлагают москвичи **В. АЛЕКСЕЕВ** и **А. ЖИТЕНЕВ.** Удалив из ящика вату, все его стенки оклеивают изнутри демпфирующим материалом — линолеумом толщиной 4...6 мм без подложки из мешковины или тремя слоями рубероида (клей 88-Н или резиновый). Демпфирующим покрытием может служить и противошумовая мастика марки 579 или 580 для автомобилей. Мастику наносят слоями через интервалы времени, достаточные для полного отвердения нанесенного ранее слоя. Толщина такого покрытия может быть равна 3...6 мм.

Рис. 2



Винты, которыми закреплена головка 10ГД-30, виброизолируют, надев на них резиновые втулки. Для этого диаметр крепежных отверстий в фланце головки нужно увеличить. Между фланцем диффузородержателя и металлическими шайбами прокладывают резиновые шайбы.

Ящик громкоговорителя тщательно герметизируют, промазывая клеем или каким-либо герметиком все углы и щели. Прокладку с задней стенки удаляют, а вместо нее по всему периметру стенки приклеивают прокладку из поролона толщиной 5...7 мм.

Для уменьшения интермодуляционных искажений имеющийся в громкоговорителе простейший разделительный фильтр заменяют *LC*-фильтром (рис. 2) с частотой раздела 5 кГц и крутизной спада амплитудно-частотных характеристик его звеньев вблизи этой частоты около 12 дБ на октаву. Требуемую по расчету емкость конденсаторов (2,8 мкФ) получают параллельным соединением конденсаторов МБГП емкостью 2 и 1 мкФ с отрицательным отклонением от номинала.

Катушка *L1* намотана на каркасе внешним диаметром 47 мм и содержит 87 витков провода ПЭЛ 0,81; ширина намотки — 22 мм. Катушка *L2* содержит 200 витков провода ПЭЛ 0,31; внешний диаметр ее каркаса и ширина намотки — по 12 мм.

Для выравнивания амплитудно-частотной характеристики громкоговорителя в области высших частот резистор сопротивлением 12 Ом, включенный последовательно с высокочастотной головкой 3ГД-31, заменяют делителем напряжения, составленным из проволочного резистора *R1* и резистора *R2* типа МЛТ-0,5. При монтаже необходимо следить за тем, чтобы не нарушить фазирование головок.

Переделка заканчивается заполнением ящика громкоговорителя ватой. Желательно ее массу увеличить на 100...150 г.

Переделанные громкоговорители субъективно звучат более естественно и мягко, особенно на низших частотах. С помощью регулятора тембра можно значительно увеличивать уровень низших частот без появления «бубнения», которое наблюдалось у громкоговорителей до переделки.

ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЬ С ТАНГЕНЦИАЛЬНЫМ ТОНАРМОМ

Ю. ЩЕРБАК

Налаживание электропроигрывателя

Проверив работоспособность звукоснимателя и отрегулировав узел привода диска, переходят к налаживанию проигрывателя в целом.

В первую очередь добиваются того, чтобы игла звукоснимателя перемещалась точно по радиусу грампластинки. Для этого, немного ослабив винты крепления механизма перемещения звукоснимателя, устанавливают его так, чтобы ось направляющей *1* (см. рис. 4 в «Радио», 1977, № 12) была параллельна задней кромке платы проигрывателя (непараллельность не должна превышать 0,1 мм). Закрепив механизм в этом положении, штангенциркулем с ценой делений 0,05 мм измеряют расстояние от иглы звукоснимателя и оси валика диска ЭПУ до оси направляющей 1. Если эти расстояния отличаются друг от друга более чем на 0,2 мм, смещают в нужном направлении трубку тонарма *13* (см. рис. 1 в «Радио», 1977, № 11) в диафрагме *14*.

Далее проверяют правильность положения тонарма в горизонтальной плоскости: ось его трубки *13* должна быть перпендикулярна задней кромке панели проигрывателя (или, что то же самое,— оси направляющей *1* механизма). Если это не так, немного ослабляют правый винт крепления кронштейна *21* (рис. 1) и, перемещая его, устанавливают трубку тонарма в нужное положение, после чего винт вновь ввинчивают доотказа.

Затем балансируют тонарм. Для этого отгибают пружину *20* (рис. 1) так, чтобы она не мешала балансировке и, перемещая противовес *17*, уравновешивают тонарм. Цель можно считать достигнутой, если при наклоне проигрывателя влево и вправо тонарм не изменяет своего положения в плоскости диска. После этого пружину *20* возвращают в исходное положение и регулируют до получения прижимной силы примерно 10 мН.

Работоспособность датчика положения звукоснимателя в горизонтальной плоскости проверяют, отклонив тонарм на несколько градусов влево и вправо из исходного положения. При этом выходное напряжение датчика должно изменяться от −0,5 до +0,5 В. Затем звукосниматель устанавливают на грампластинку и наблюдают за его поведением. В процессе проигрывания каретка звукоснимателя должна периодически перемещаться в сторону движения иглы. Если же она перемещается в противоположную сторону, необходимо поменять полярность включения диодов датчика положения.

Чувствительность датчика регулируют изменением зазоров между стержнем *19* (рис. 1) и пластинами *56* (рис. 5 в «Радио», 1977, № 12). Оптимальной следует считать такую чувствительность, при которой работа устройства еще устойчива (при слишком большой чувствительности устойчивость нарушается и каретка начинает «рыскать»), а периодические перемещения каретки в процессе проигрывания составляют не более 0,25 мм. Далее юстируют тонарм в горизонтальной плоскости. Перпендикулярности его трубки к оси направляющей *1* добиваются изгибом стержня *19* влево или вправо.

Следующий этап — проверка амплитудно-частотных характеристик (АЧХ) звукоснимателя и переходного затухания между стереоканалами. Делают это при воспроизведении измерительной грампластинки. Неравномерность АЧХ в области частот 20...40 Гц устраняют уменьшением толщины резиновой стойки *3* (рис. 1).

В последнюю очередь экранируют подвижную систему звукоснимателя. Экраны *2* и *4* (рис. 10) припаивают к фольге платы *5*. Радиус изгиба детали *4* — примерно 3 мм, расстояние между иглодержателем *3* и деталью *2* — около 1 мм, а между деталями *2* и *4* — примерно 1,5 мм.

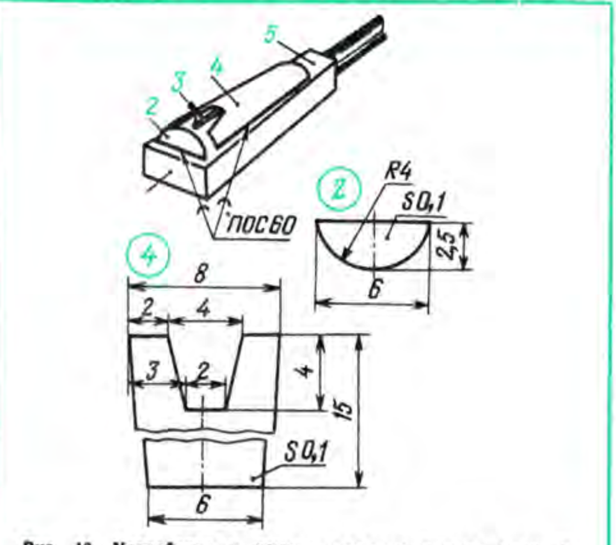


Рис. 10. Устройство и детали нижнего экрана головки звукоснимателя: 1 — верхний экран (дет. 11 по рис. 1); 2, 4 — детали нижнего экрана, медная или латунная фольга толщиной 0,1 мм; 3 — иглодержатель; 5 — плата головки (дет. 1 по рис. 1)

Во избежание помех от электропроигрывателя необходимо также тщательно экранировать весь механизм перемещения звукоснимателя. Экраном может служить декоративный кожух, изготовленный из латуни или алюминиевого сплава и надежно соединенный (электрически) с панелью ЭПУ.

г. Москва



Окончание. Начало см. в «Радио», 1977, № 11, с. 45, № 12, с. 40; 1978, № 1, с. 28.

ОПТРОННЫЕ МАНИПУЛЯТОРЫ В ЭМИ

Л. КОРОЛЕВ

Оптронные манипуляторы по сравнению с транзисторными и диодно-транзисторными обладают рядом преимуществ. К их числу относятся простота схемотехнического выполнения, отсутствие переходных процессов, возможность преобразования сигналов с большими уровнями (до нескольких десятков вольт) при отсутствии нелинейных искажений. Оптронные манипуляторы дают возможность получить широкий динамический диапазон: в устройствах с одним оптроном при хорошем согласовании с нагрузкой и компенсации влияния выходной емкости он может достигать 70 дБ.

К недостаткам оптрона следует отнести заметную инерционность, что в некоторых случаях (например, для имитации инструментов с жесткими атаками и короткими конечными затуханиями звуков: труба, гобой, фагот и т. д.) требует отбора экземпляра прибора с минимальной инерционностью. Как показала практика, оптроны АОР104А и АОР104Б, предназначенные для коммутации электрических цепей переменного тока с частотой до 1,5 кГц, вполне пригодны для работы в манипуляторе во всем диапазоне звуковых частот.

Описанный ниже оптронный манипулятор предназначен для формирования амплитудных характеристик звуковых колебаний в ЭМИ — атаки и затухания с варьируемыми параметрами, а также длительно затухающих звуков при имитации струнных инструментов, возбуждаемых щипком или ударом. Изменив схему формирователя управляющих напряжений, можно использовать этот манипулятор для получения таких музыкальных эффектов, как тремоло, перкуссия, пиццикато, амплитудное вибрато и др.

Принципиальная схема оптронного манипулятора изображена на рис. 1. Манипулятор собран на оптроне *U1*. Нагрузкой выходной (резисторной) цепи оптрона является истоковый повторитель на транзисторе *V1* с входным сопротивлением около 40 кОм. Он обеспечивает на внешней нагрузке 15 кОм неискаженную амплитуду выходного сигнала не менее 2 В. Конденсатор *C3* способствует расширению динамического диапазона манипулятора в области высших частот, так как уменьшает влияние выходной емкости фоторезистора оптрона. Динамический диапазон манипулятора на частотах до 4 кГц — не менее 64 дБ, а на частоте 12 кГц — 60 дБ. Коэффициент передачи устройства — не менее 0,6.

Светодиод оптрона включен в эмиттерную цепь повторителя на транзисторе *V5*, служащего для согласования с формирователем атаки и затухания. Терморезистор *R10* с отрицательным температурным коэффициентом сопротивления (ТКС) компенсирует температурные изменения сопротивления фоторезистора оптрона. При увеличении температуры окружающей среды сопротивление фоторезистора оптрона увеличивается, а сопротивление терморезистора уменьшается. Последнее приводит к увеличению тока через светодиод, а следовательно, к уменьшению сопротивления фоторезистора оптрона. В результате коэффициент передачи манипулятора оказывается практически независящим от температуры окружающей среды. Резистор *R11* служит для точной установки максимального тока через светодиод при окончательной настройке.

Формирователь атаки и затухания собран на резисторах *R5—R8*, диодах *V3*, *V4* и конденсаторе *C4*. Кнопкой *S1*, роль которой может выполнять контакт клавиатуры, осуществляют манипуляцию.

Когда кнопка *S1* не нажата (в паузе между звуками), ток в цепи светодиода оптрона отсутствует, так как напряжение на базе эмиттерного повторителя равно нулю. Темновое сопротивление фоторезистора оптрона весьма велико — более 250 МОм, и сигнал на выход не проходит. При нажатии на кнопку питающее напряжение поступает на формирователь атаки и затухания. Конденсатор *C4* через открытый диод *V4* и резисторы *R7*, *R8* заряжается до напряжения 12 В, при этом транзистор *V5* плавно открывается и ток в цепи светодиода оптрона увеличивается от нуля до максимального. В результате сопротивление фоторезистора оптрона уменьшается до минимума и входной сигнал проходит на выход. Постоянная времени зарядки конденсатора *C4* определяет атаку звука. Требуемую атаку устанавливают переменным резистором *R8*. При отпускании кнопки *S1* конденсатор *C4* начинает разряжаться через резистор *R5*, диод *V3* и резистор *R6* (разрядный ток через резистор *R9* и входное сопротивление эмиттерного повторителя на транзисторе *V5* можно не учитывать). Уменьшение напряжения на конденсаторе *C4* обусловливает характер затухания звука. Резистором *R6* устанавливают требуемое время затухания.

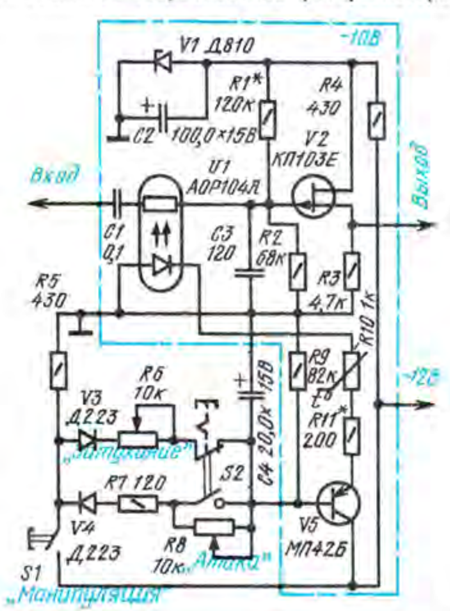


Рис. 1

Для имитации звучания струнных инструментов переключатель *S2* переводят в нижнее (по схеме) положение. Манипуляцию звуком осуществляют кратковременными нажатиями на кнопку *S1* (такой способ мани-

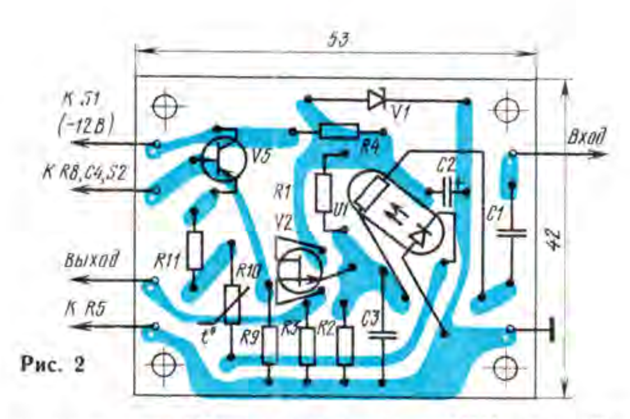


Рис. 2

пуляции целесообразно применять в ЭМИ типа «Терменвокс» или шумофонах). Жесткую атаку в этом случае определяет относительно небольшая постоянная времени зарядной цепи конденсатора *C4*, а длительное затухание (около 3 с) — большая постоянная времени разрядной цепи (через резистор *R9* и входное сопротивление эмиттерного повторителя). При необходимости длительность затухания может быть сделана регулируемой, для чего постоянный резистор *R9* необходимо заменить переменным, сопротивлением 150 кОм, группы В или Б.

Манипулятор следует питать от стабилизатора напряжения. Потребляемый ток — 5 мА (при нажатии на кнопку *S1* — 40 мА).

Конструктивно манипулятор выполнен на плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 2 мм (применение фольгированного гетинакса нежелательно). Чертеж платы изображен на рис. 2. На плате размещены все детали, обведенные на принципиальной схеме штрих-пунктирной линией. Детали формирователя атаки и затухания распаяны на выводах кнопок и переменных резисторов, установленных на панели пульта управления инструментом. На корпус оптрона для уменьшения наводок необходимо надеть пружинящую обойму и соединить ее с общим проводом платы.

В манипуляторе, за исключением кнопки *S1*, применены стандартные детали. Оптрон АОР104А можно заменить на АОР104Б. Транзистор *V5* должен иметь $h_{21э}$ 70...80 и минимальный обратный ток коллектора. Он может быть заменен транзистором МП41А. Вместо диодов Д223 могут быть использованы любые кремниевые диоды, выдерживающие кратковременный ток до 100 мА. Применение германиевых диодов, как имеющих относительно меньшее обратное сопротивление, нежелательно. Переменные резисторы *R6* и *R8* — любого типа группы В или Б. Терморезистор *R10* — ММТ-1. Вместо него можно установить и обычный резистор, однако температурная стабильность работы устройства ухудшится. Переключатель *S2* — П2К с выключением посредством повторного нажатия. Кнопка *S1* самодельная, жесткость ее хода нужно подобрать экспериментально.

Налаживание манипулятора следует начинать с установки режима истокового повторителя, для чего к выходу через конденсатор емкостью не менее 0,2 мкФ подключают нагрузочный резистор сопротивлением 15 кОм и вход осциллоскопа. На вход (фоторезистор оптрона временно замыкают) подают сигнал с выхода звукового генератора. Подбором резистора *R1* добиваются неискаженной передачи сигнала частотой до 10... 12 кГц при напряжении на выходе до 2,5 В.

Поскольку оптроны имеют разброс как по времени включения и выключения, так и по характеристикам зависимости сопротивления фоторезистора от величины тока через светодиод, перед окончательным монтажом печатной платы приходится подбирать подходящий экземпляр оптрона и определять максимальный рабочий ток светодиода. Для этого в цепь светодиода включают миллиамперметр, конденсатор *C4* отключают, резисторы *R6, R8* устанавливают в левое (по схеме) положение и замыкают кнопку *S1*. Подбором резистора *R11* (удобнее его временно заменить переменным, сопротивлением 1 кОм) устанавливают ток через светодиод 8...9 мА.

На вход манипулятора со звукового генератора подают сигнал частотой 1...2 кГц и таким напряжением, при котором амплитуда сигнала на выходе будет равна 1 В. Быстро манипулируя кнопкой *S1* (нажимая и отпуская), наблюдают картину огибающей выходного сигнала. Эту операцию полезно контролировать на слух, воспроизводя выходной сигнал через усилитель мощности. Следует отобрать экземпляр оптрона, обладающий минимальным временем выключения.

Затем снимают характеристику зависимости выходного сигнала манипулятора при постоянном сигнале на его входе от тока через светодиод в интервале от 0 до 10 мА. Для этого к точке соединения диодов *V3* и *V4* подключают источник постоянного регулируемого в пределах от 0 до 12 В напряжения (плюсом к общему проводу).

По снятой характеристике определяют максимальный рабочий ток через светодиод оптрона. Этот ток должен соответствовать 90 процентам амплитуды выходного сигнала, если за 100 процентов принять ее значение при токе в 10 мА. При максимальном напряжении (12 В) в точке соединения диодов *V3* и *V4* подбором резистора *R11* окончательно устанавливают необходимое значение максимального рабочего тока, причем следует стремиться к максимуму сопротивления резистора *R10* и минимуму *R11*.

г. Москва

Блок переменных резисторов

(Окончание. Начало см. на с. 36)

логические отверстия и плотно вставляют в них фиксирующие штифты. Рисунок контактных площадок «набивают» через отверстия в трафарете кистью с коротким жестким ворсом. Для уменьшения подтеков в нитрокраску желательно добавить зубной порошок (до консистенции кашицы). Точно также наносят рисунок контактных площадок и на другие стороны плат. После высыхания краски рейсфедером проводят соединительные проводники шириной 1 мм и общий проводник шириной 2 мм.

После травления в растворе хлорного железа краску смывают, все проводники зачищают микронной наждачной бумагой, а затем промывают в ацетоне или спирте. Наклеив изоляционные прокладки *7* (см. рис. 1), к прямоугольным контактным площадкам припаивают постоянные резисторы, выводы которых предварительно формуют, как показано на том же рисунке.

Дальнейшую сборку ведут в такой последовательности. С внутренней стороны к кареткам *4* приклеивают эпоксидным клеем прокладки *12*, а к ним — контакты *11*. В отверстия с резьбой М2,5 с тем же клеем ввинчивают до отказа шпильки *6*. После высыхания клея каретки надевают на шпильки-направляющие *3*, навинчивают на их резьбовые концы по одной гайке *1*. В таком виде каретки устанавливают на платы с резисторами, а затем на концы шпилек и выступы плат надевают стенки *9* и закрепляют их гайками *1*.

г. Москва



ТЕСТЕР ДЛЯ ПРОВЕРКИ ТРИГГЕРОВ

В. БЫДАНОВ

Описываемый тестер предназначен для проверки работоспособности *D*- и *JK*-триггеров транзисторно-транзисторной логики. Принцип проверки заключается в сравнении сигналов испытуемой и образцовой микросхем. Результат сравнения отображается тремя лампами накаливания. Одна из них индицирует исправность микросхемы, а две других — неисправность. Если неисправен *JK*-триггер, то светятся две лампы, если один из *D*-триггеров (в корпусе микросхемы расположены, как правило, два триггера), то только одна, определенная лампа.

Тестер (рис. 1) состоит из образцовых микросхем *D4, D6,* генератора импульсов *G1,* делителя частоты *D1,* распределителя *D2* и разделителя *D3* импульсов, инверторов *D5, D7, D10, D12,* узлов сравнения *D13—D15* и контроля входов *D8 JK*-триггера и блока индикации *D16*.

Генератор вырабатывает прямоугольные импульсы с частотой следования около 1 МГц. Они поступают на входы синхронизации *C* проверяемых *(D9, D11)* и образцовых триггеров и через делитель частоты на вход распределителя импульсов. Последний формирует комбинации импульсов (десять для проверки *JK*-триггеров и по пять для проверки каждого из двух *D*-триггеров), которые подаются на соответствующие входы испытуемого и образцового триггеров. Так как частота импульсов на входах *C* выше, чем на остальных входах, происходит многократная проверка триггеров при каждой комбинации.

Для проверки на каждый вход в момент, определяемый распределителем импульсов, поступает логический «0». Порядок проверки триггеров приведен в таблице.

В первые два такта распределителя проверяются установочные входы *JK*-триггера, в третьем — импульсы подаются только на вход *C* (триггер работает в счетном режиме), в последующих трех проверяются входы *J*, с седьмого по девятый — входы *K* и в последнем — входы *J* и *K* одновременно.

При испытании микросхемы с *D*-триггерами в первые два такта также проверяются установочные входы одного *D*-триггера, в третьем и четвертом — вход *D*, подавая соответственно на него логическую «1» и

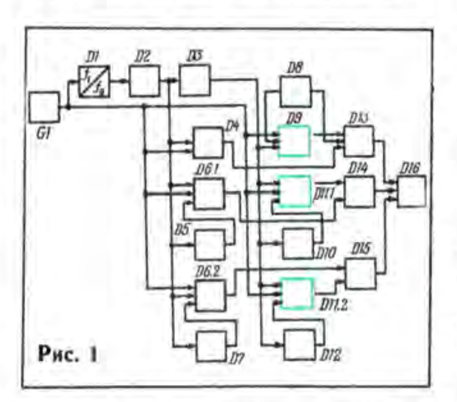


Рис. 1

логический «0», в пятом — триггер переводят в счетный режим работы (вход *C* через узел обратной связи подключается к инверсному выходу триггера). В шестом — десятом тактах аналогично проверяется второй *D*-триггер.

Сигналы с выходов каждой пары образцового и проверяемого триггеров поступают в свой блок сравнения, в которых для выявления возможного несоответствия производится суммирование сравниваемых импульсов по модулю 2.

Состояние распределителя импульсов	Проверяемый вход	
	JK-триггера	*D*-триггера
1	$\overline{R}$	$\overline{R}$
2	$\overline{S}$	$\overline{S}$
3	*C*	*D* («1»)
4	*J1*	*D* («0»)
5	*J2*	*C*
6	*J3*	$\overline{R}$
7	*K1*	$\overline{S}$
8	*K2*	*D* («1»)
9	*K3*	*D* («0»)
10	*J, K*	*C*

Так как возможны короткие замыкания входов *J* и *K* в *JK*-триггерах, которые нельзя обнаружить, сравнивая только выходные сигналы образцового и испытуемого триггеров, в прибор введен специальный узел контроля входов. Он подключен к входам *J* и *K* проверяемого триггера. Этот узел представляет собой два трехвходовых сумматора (соответственно для трех входов *J* и трех *K*), у которых выходы переноса объединены элементом «ИЛИ».

Сигналы с узла контроля входов так же, как и с каждого блока сравнения, поступают в блок индикации. Сигнал неисправности представляет собой серии импульсов, и для того, чтобы скважность импульсов (зависит от характера неисправности) не влияла на яркость свечения индикаторных ламп, на входе блока индикации включены интеграторы.

Принципиальная схема тестера показана на рис. 2.

Генератор импульсов выполнен на микросхеме *D34*. Он состоит из трех инверторов, соединенных по кольцевой схеме, и формирователя фронта и спада импульсов. Частота генерируемых импульсов определяется резисторами *R1, R2* и конденсатором *C1*.

Делитель частоты представляет собой трехразрядный счетчик на микросхемах *D13, D16* и *D18*.

Распределитель импульсов, состоящий из десяти *JK*-триггеров *D8, D11, D15, D17, D19, D21—D23, D26* и *D30*, выполнен по кольцевой схеме (выходы распределителя через элементы *D12* и *D24* соединены со входом). Образцовая и проверяемая микросхемы подключены к распределителю импульсов через элементы *D2, D3, D10, D20, D31, D32* разделителя.

Узлы сравнения выполнены на элементах «2И-ИЛИ-НЕ» (*D7, D29* —

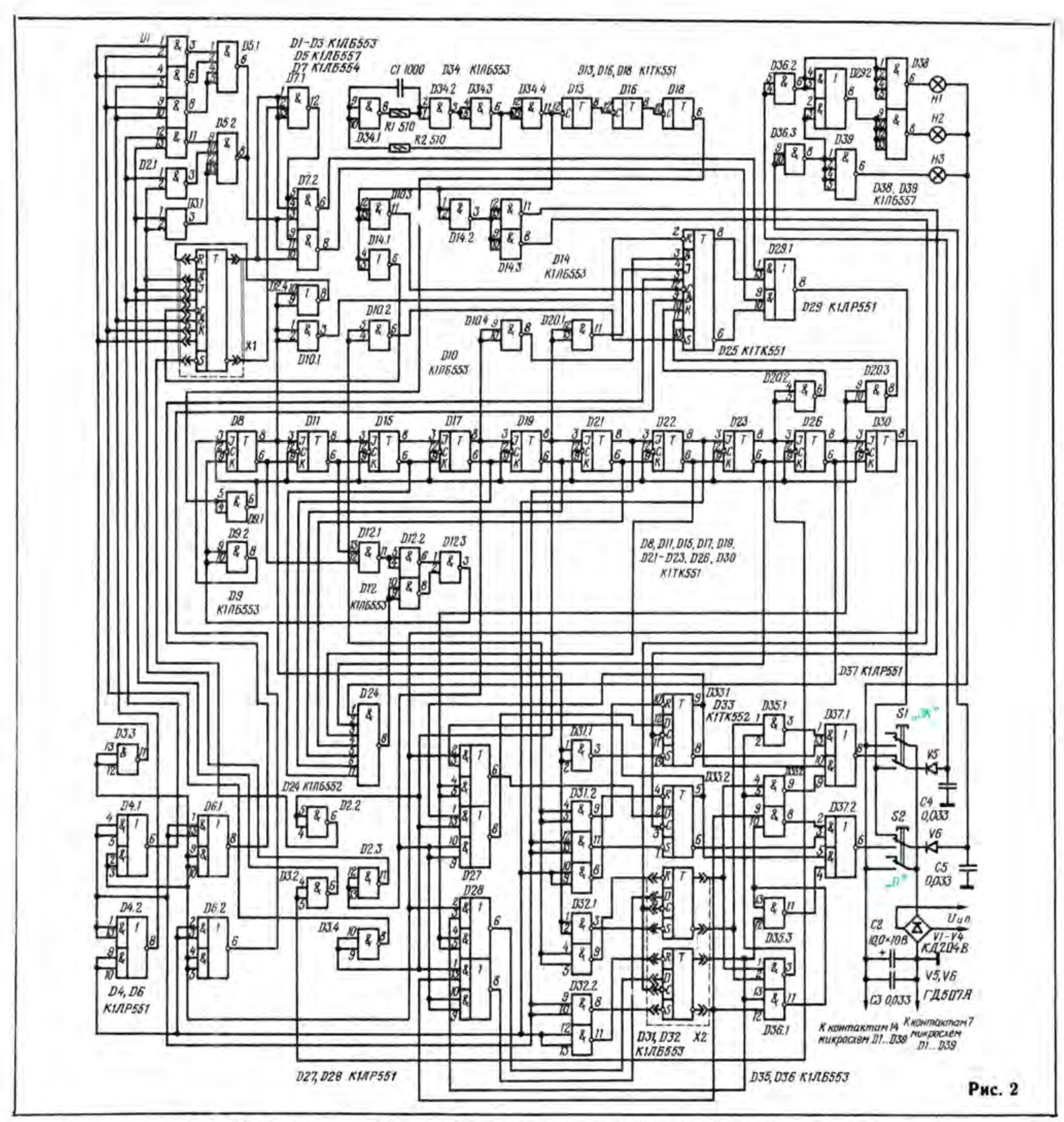


Рис. 2

для *JK*-триггеров и *D35, D36.1, D37* — для *D*-триггеров). Узел обратной связи собран на микросхемах *D27, D28*, а узел контроля на входах — на элементах *D1, D2.1* и *D5*.

Блок индикации состоит из интеграторов, включающих в себя диоды *V5, V6*, конденсаторы *C4, C5* и инверторы *D36.2, D36.3*, логических элементов «4И-НЕ» с открытым коллектором *(D38, D39)*, к которым подключены индикаторные лампы *H1*—*H3*, и элемента «2-2И-ИЛИ-НЕ» *(D29.2)*, необходимого для включения лампы *H2* в случае поступления сигнала неисправности с выхода микросхемы *D36.2* или *D36.3*.

Проверку микросхем производят в следующем порядке. Испытуемую микросхему вставляют в соответствующую колодку (*X1* или *X2*) и нажимают на кнопку *S1* или *S2* в зависимости от типа проверяемого триггера. Результат проверки практически мгновенно отображается индикаторными лампами.

В заключение следует сказать, что принципы, заложенные в приборе, можно легко использовать для проверки и других микросхем ТТЛ или ДТЛ с малой степенью интеграции, а также многих микросхем со средней степенью интеграции, например, счетчиков, дешифраторов, сдвигающих регистров и т. д.

г. Уфа



ИСТОЧНИКИ ТОКА И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

С. СЕМУШИН

В качестве самостоятельных узлов источники тока применяют в устройствах для заряда и регенерации аккумуляторов и других источников питания. Схема одного из таких устройств показана на рис. 7, *а*. Ток в нагрузке (заряжаемой батарее аккумуляторов) определяется сопротивлением включенного резистора (*R1—R6*) в эмиттерной цепи составного транзистора *V2V3*. Резисторы подобраны так, что, включая их раздельно и в разных комбинациях, можно получить зарядный ток от 5 до 315 мА — через 5 мА.

Выходной ток нетрудно увеличить до 10 А, что позволит заряжать аккумуляторные батареи большой емкости, например автомобильные. В этом случае транзистор ГТ403Г необходимо заменить составным транзистором *V3V4* (рис. 7, *б*), снабдив последний из них теплоотводом. Напряжение питания такого устройства должно быть примерно 20...22 В, а емкость конденсатора *C1* — 4000...5000 мкФ. Ряд значений токов может быть таким: 0,1; 0,2; 0,4; 0,8; 1,6; 3,2; 6,4 А (в этом случае можно регулировать ток от 0,1 до 10 А — через 0,1 А). Сопротивления резисторов *R1—R6* рассчитывают по формуле

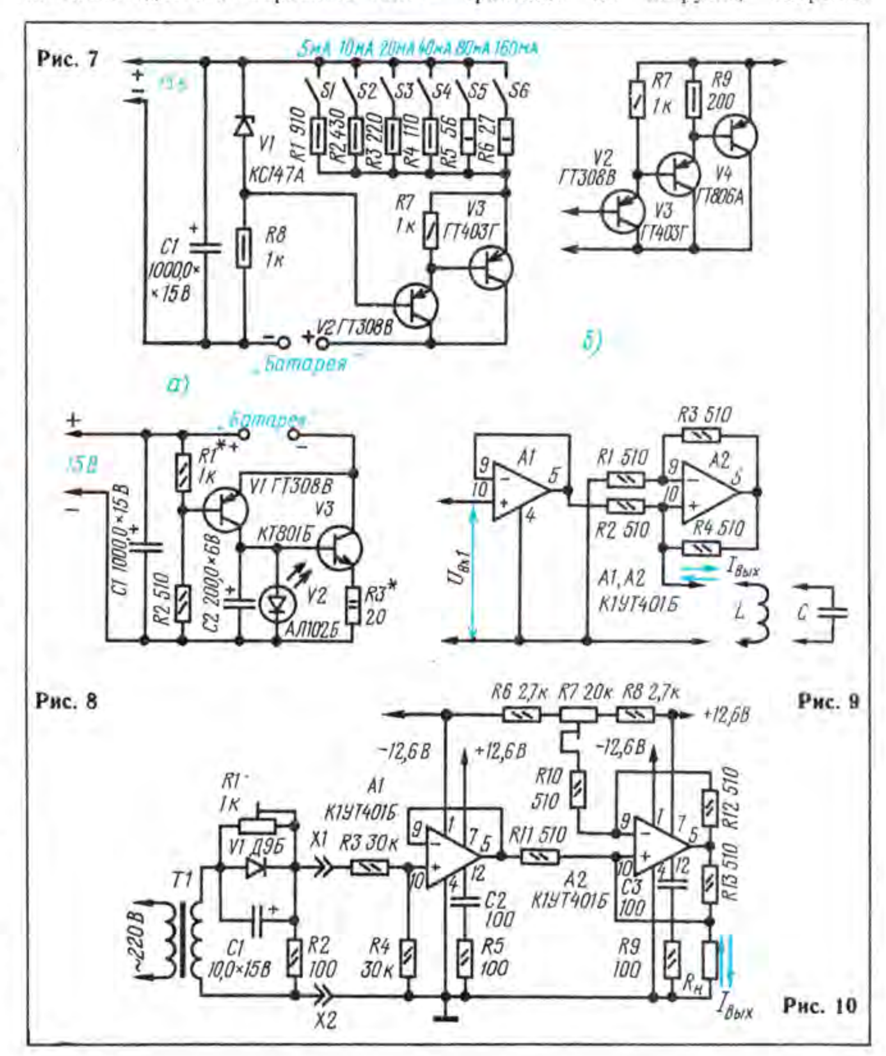
$$R=(U_{ст}-U_{бэ})/I_{вых},$$

где $U_{ст}$ — напряжение стабилизации стабилитрона *V1*;

$U_{бэ}$ — падение напряжения на эмиттерных переходах составного транзистора *V2V3* (или *V2V3V4*).

Достоинством рассмотренного устройства является постоянство установленного зарядного тока (полностью отпадает необходимость в контрольном амперметре), а также то, что оно не боится короткого замыкания в нагрузке. Кстати, его можно использовать не только для заряда аккумуляторов, но и во всех случаях, когда требуется стабильный ток, например, при гальваническом покрытии изделий, электролизе, травлении печатных плат в растворе медного купороса и т. д.

Если устройство используется только как зарядное, в него можно ввести автоматический ограничитель напряжения, однако ток заряда в этом случае, естественно, будет изменяться. Схема одного из вариантов такого устройства приведена на рис. 8. Здесь источник тока выполнен на транзисторе *V3* и светодиоде *V2*, который одновременно выполняет функции стабилитрона (с напряжением стабилизации около 4,5 В) и индикатора. Транзистор *V1* ограничивает напряжение на нагрузке, закрывая



Окончание. Начало см. в «Радио», 1978, № 1, с. 39, 40.

транзистор *V3* в момент, когда напряжение на батарее превысит падение напряжения на резисторе *R1*. При данных деталей, указанных на схеме, ток в начале заряда разряженной батареи составляет 250 мА, при напряжении на ее зажимах около 8 В — 200 мА и уменьшается до нуля при напряжении 9,5 В. Поскольку разброс параметров светодиодов достаточно велик, то для получения требуемого тока заряда необходимо подобрать резистор *R3* (на время налаживания его желательно заменить переменным). Напряжение окончания заряда устанавливают подбором резистора *R1*.

Несколько слов о возможностях источников тока на ОУ. Устройство, схема которого приведена на рис. 4, *а* в предыдущем номере журнала, можно с успехом применить в омметре с линейной шкалой (см., например, статью В. Конягина «Омметр с линейной шкалой» в «Радио», 1976, № 8, с. 46). Действительно, если резистор R_x, сопротивление которого необходимо измерить, включен в цепь обратной связи, охватывающей ОУ, то при известных $U_{вх1}$ и *R1* выходное напряжение ОУ связано с сопротивлением резистора R_x выражением

$$U_{вых} = -U_{вх1}R_x/R1 = \kappa R_x.$$

При этом верхний предел измерений ограничен входными токами ОУ, нижний — его выходным током, а погрешность измерений целиком определяется точностью подбора резисторов во входных цепях ОУ и нестабильностью напряжения $U_{вх1}$. Для уменьшения влияния на выходной ток ОУ вольтметр можно подключить через буферный усилитель.

Как уже говорилось, в устройстве, схема которого показана на рис. 4, *б*, направление выходного тока можно изменять. Несколько преобразовав эту схему, нетрудно получить [6] источник ток — напряжение с положительным коэффициентом управления (см. рис. 9). Если его нагрузить катушкой индуктивности *L*, то напряжение на ней (выходное напряжение устройства) будет производной от входного напряжения:

$$U_{вых} = \frac{L}{R1}\frac{dU_{вх1}}{dt}.$$

Если нагрузкой служит конденсатор *C*, то получается интегрирующее устройство, выходное напряжение которого равно:

$$U_{вых} = \frac{1}{R1C}\int U_{вх1}dt.$$

Управляемый источник ток — напряжение может оказаться очень эффективным при использовании в зарядных устройствах. Так как форма выходного тока повторяет форму входного напряжения, то при необходимости можно сформировать выходной ток любой нужной формы. Например, для регенерации гальванических элементов рекомендуется использовать переменный ток асимметричной формы с положительной постоянной составляющей (таким током удобно заряжать и аккумуляторы некоторых типов). Если в известных зарядных устройствах ток подобной формы образуется непосредственно в цепи заряда, причем контроль и регулировка формы тока затруднены, то в устройстве, схема которого показана на рис. 10, это осуществляется в цепи управления.

Асимметричный сигнал формируется из напряжения питающей сети, пониженного трансформатором *T1* (можно использовать одну из обмоток трансформатора питания). Изменяя сопротивление резистора *R1* и емкость конденсатора *C1*, можно получить напряжение самой разнообразной формы, важно лишь проследить, чтобы его амплитуда не превышала максимально допустимого входного напряжения ОУ. Уровень постоянной составляющей и ее полярность регулируют переменным резистором *R7*. При указанных на схеме данных деталей амплитуда выходного тока в нагрузке составляет 20 мА. При необходимости этот ток можно увеличить, воспользовавшись одним из способов, описанных выше.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авербух В. Д., Полонников Д. Е. Операционный усилитель, пригодный к выполнению в виде гибридной интегральной схемы. — «Приборы и системы управления», 1975, № 1, с. 54, 55.
2. Алимов И. Регенерация гальванических элементов и батарей. — «Радио», 1972, № 6, с. 55, 56.
3. Гарза. Увеличение мощности и усиления операционного усилителя типа 741. — «Электроника», 1975, № 3, с. 60.
4. Кин, Хейден. Новые применения генераторов тока. — «Электроника», 1971, № 3, с. 45—49.
5. Коббол Р. Теория и применение полевых транзисторов. Л., «Энергия», 1975, с. 206, 207.
6. Марше Ж. Операционные усилители и их применение. Л., «Энергия», 1974, с. 66—68, 93, 94.
7. Уолтерс. Схема регулируемого сдвига уровня выходного сигнала. — «Электроника», 1966, № 25, с. 22.
8. Стабилизатор тока на полевом транзисторе. — «Радио», 1974, № 2, с. 59.
9. David Allen. Constant current battery charger. — «Wireless World», 1972, № 4, p. 185, 186.
10. Saban N. H. Battery charger. — «Wireless World», 1975, № 11, p. 520.

Промышленность радиолюбителям

Измеритель RCL

Прибор предназначен для измерения параметров пассивных *R, C, L* элементов в любительских условиях.

Измеритель выполнен на транзисторах и смонтирован на двух печатных платах.



Прибор компактен, прост в обращении, удобен и надежен в эксплуатации. Он рассчитан для работы при температуре от 10 до 35°С и относительной влажности до 80%.

Питается прибор от сети переменного тока напряжением 220 В±10%.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Каждый из диапазонов измерителя разбит на четыре поддиапазона с пределами:

— для измерения сопротивлений: 1—100 Ом; 10—1000 Ом; 1—100 кОм; 100 кОм — 5 МОм; погрешность измерения в пределах 1 Ом — 1 МОм, не более ±3%;

— для измерения емкостей: 10—1000 пФ; 100—10 000 пФ; 0,01—1 мкФ; 1—100 мкФ; погрешность измерения в пределах 100 пФ — 100 мкФ, не более ±3%;

— для измерения индуктивностей: 1—100 мкГ; 10—1000 мкГ; 100 мкГ — 10 мГ; 1—100 мГ; погрешность измерения в пределах 10 мкГ — 10 мГ, не более ±3%.

Пределы регулировки выходного напряжения, В, на частоте 1000 Гц при работе от генератора НЧ с выходным сопротивлением, не более 1 кОм . . . . 0,01—1,0
Потребляемая мощность, Вт, не более 5
Габариты (с учетом выступающих частей), мм 135×81×220
Масса, кг, не более 2
Розничная цена—35 руб.



АВТОМАТИЧЕСКИЙ ДАТЧИК КОДА МОРЗЕ

В. КАЗАКОВ

Автоматический датчик кода Морзе (АДКМ) предназначен для тренировок радиотелеграфистов в приеме радиограмм на слух. Датчик формирует несмысловой текст в виде точек и тире телеграфной азбуки. Соотношение длительности точек, тире и пауз соответствует общепринятым требованиям. Текст состоит из групп по пяти знаков каждая. Перед началом нового текста устройство формирует три буквы Ж и знак раздела. В конце контрольного текста выдается кодовое сочетание АР — конец передачи.

Структурная схема датчика помещена на рис. 1 на 3-й с. вкладки. В основу построения была положена конструкция А. Попкова «Гамма-6», демонстрировавшаяся на 26-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей конструкторов ДОСААФ.

Автоматический датчик состоит из задающего генератора *D2*, электронного телеграфного ключа *D3*, *D11*, *D12*, выходного устройства *D1*, датчика комбинаций *D23*, счетчика элементов *D8* с дешифраторами *D19*, *D20*, устройства выбора текста *D24*, кодопреобразователя *D25*, анализатора нелатинских знаков *D27*, триггера вступления *D7*, счетчика длительности паузы *D5* и блока питания *D30*.

Принципиальная схема датчика изображена на рис. 1.

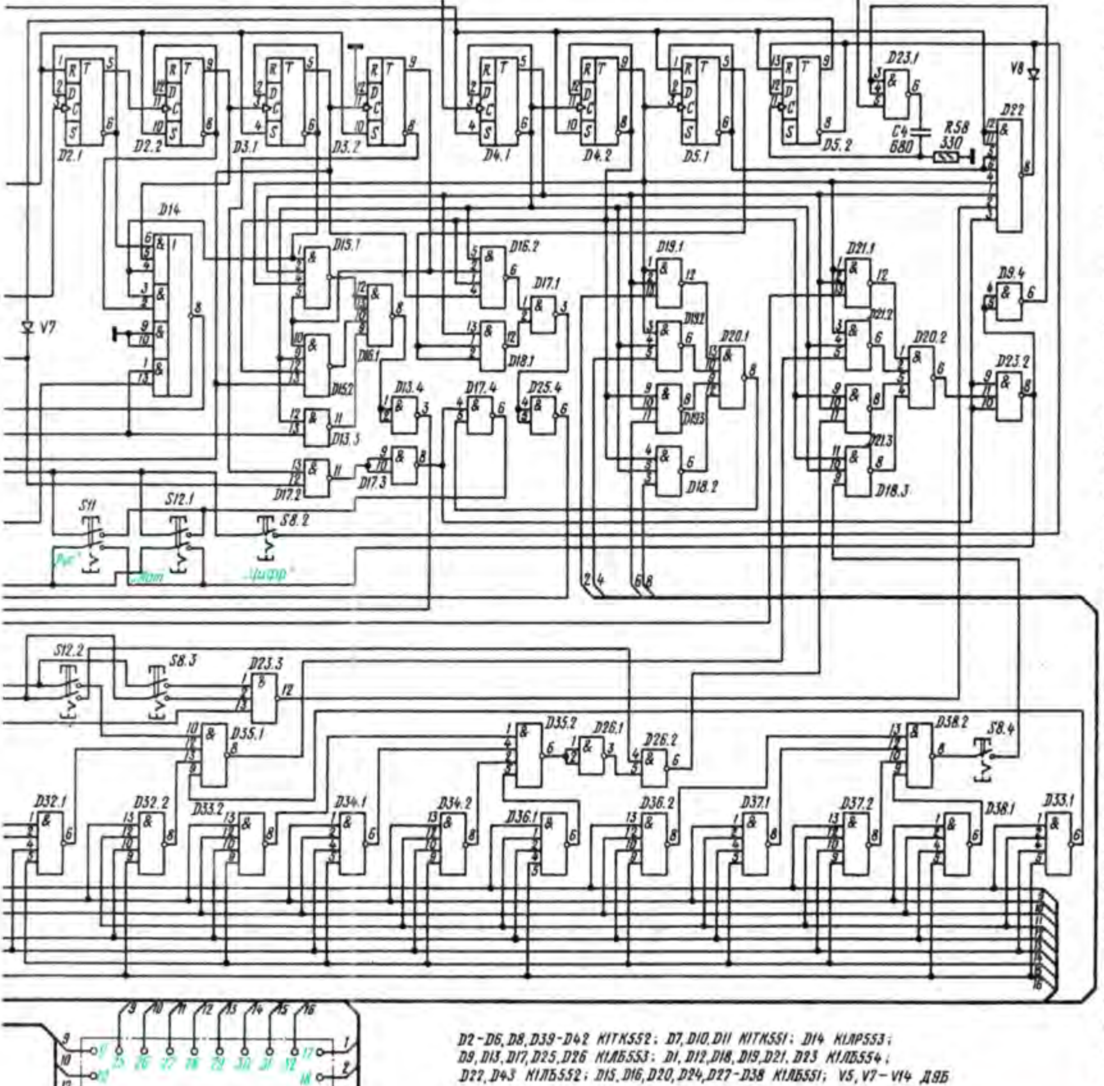
Задающий генератор необходим для синхронного управления всеми узлами устройств. Он выполнен на транзисторах *V1* и *V2*. Достоинством этого мультивибратора является то, что он отличается хорошей стабильностью частоты и большим диапазоном ее перестройки. Оба транзистора отпираются лишь на время формирования импульса. Ча-

Рис. 1

стоту задающего генератора, а следовательно, скорость работы всего устройства изменяют с помощью переключателя *S7* (*«Скорость»*) последовательным подключением в цепь эмиттера транзистора *V1* мультивибратора резисторов *R1—R24* на русском и латинском регистрах и *R25—R48* на цифровом. Резисторами *R1* и *R25* определяют верхний предел частоты этого генератора на соответствующем регистре.

С выхода задающего генератора импульсы поступают на симметрирующий триггер *D6.1*, который является делителем частоты и формирователем прямоугольных сигналов.

Электронный телеграфный ключ формирует основные элементы телеграфного кода по командам, поступающим с датчика исходных комбинаций. Он состоит из трех триггеров: выходного (*D7*), тире (*D11*) и паузы (*D10*). Первый из них управляется симметрирующим триггером по входам *J* и *K*, повторяя его работу и формируя точки.



Формирование тире происходит при появлении высокого потенциала на выводе *6* элемента *D13.2*. При этом первый же перепад напряжения на входе *K* триггера тире изменит его состояние на противоположное (нулевое). Нулевое состояние триггера тире произведет установку выходного триггера по входу *S*, при котором последний не сформирует очередную паузу между точками. Таким образом, исключив паузу между двумя соседними точками, мы получим тире.

Точно так же работает и триггер паузы, с той лишь разницей, что установку выходного триггера он производит по входу *R*, а переключение триггера паузы происходит при переходе выходного триггера в состояние, соответствующее паузе. При формировании раздела между группами установка триггера паузы в нулевое состояние осуществляется элементом *D14*.

Выходной триггер непосредственно через элемент *D9.1* управляет работой выходного устройства — звукового генератора и усилителя постоянного тока.

Звуковой генератор собран на элементах *D1.1* и *D1.2*. Частота его изменяется переменным резистором *R52* (*«Тон»*). Для того чтобы к звуковому генератору можно было подключить низкоомную нагрузку, собран усилитель НЧ на составном транзисторе *V3*, *V4*. Переменным резистором *R55* (*«Громкость»*) регулируют уровень выходного сигнала. В исходном состоянии транзистор *V5*, в коллекторную цепь которого включено реле *K1*, закрыт. Когда начинается формирование какого-то элемента, высокий потенциал на выходе логического элемента *D9.1* открывает транзистор *V5*, реле *K1* срабатывает и контактами *K1.1* включает различные исполнительные устройства.

Датчик исходных комбинаций, управляющий работой электронного ключа, собран на четырех микросхемах К1ТК552, содержащих по два *D*-триггера (Элементы *D39.1D39.2—D42.1D42.2*). Для работы триггеров в

Основные технические данные

Режимы работы:	
контрольный текст, знаков	250
тренировочный текст, знаков	1 280
Регистры: русский, латинский, цифровой	
Количество текстов в каждом регистре	65 536
Всего текстов	393 216
Скорость работы, знаков в минуту	от 40 до 270
Длительность паузы, точек	от 3 до 9
Нагрузка на тональный выход, телефоны, штук	30
Питание сетевое, В	220
Имеется выход для подключения телеграфного ключа и выход с контактов реле.	

счетном режиме вывод 2 микросхем соединен с выводом 6, а вывод 12 — с выводом 8. На вход датчика (элемент D41.1) в момент окончания каждого знака через дифференцирующую цепь C7, R62 поступает сигнал с вывода 6 триггера паузы.

Таким образом, после окончания каждого знака триггеры датчика исходных комбинаций переходят в следующее по порядку состояние. Состояние первых четырех триггеров (элементы D41.1, D41.2, D42.1, D42.2) определяет сочетание точек и тире в формируемом знаке, а от состояния остальных четырех триггеров (элементы D39.1, D39.2, D40.1, D40.2) зависит количество элементов в этом знаке. Триггер D39.1 имеет дополнительный вход, на который также поступают сигналы после окончания каждого знака. Но снимаются эти сигналы уже с вывода 8 триггера паузы. Сделано это для того, чтобы сигнал на дополнительном входе не совпал с сигналом, поступающим с предыдущего триггера D42.2.

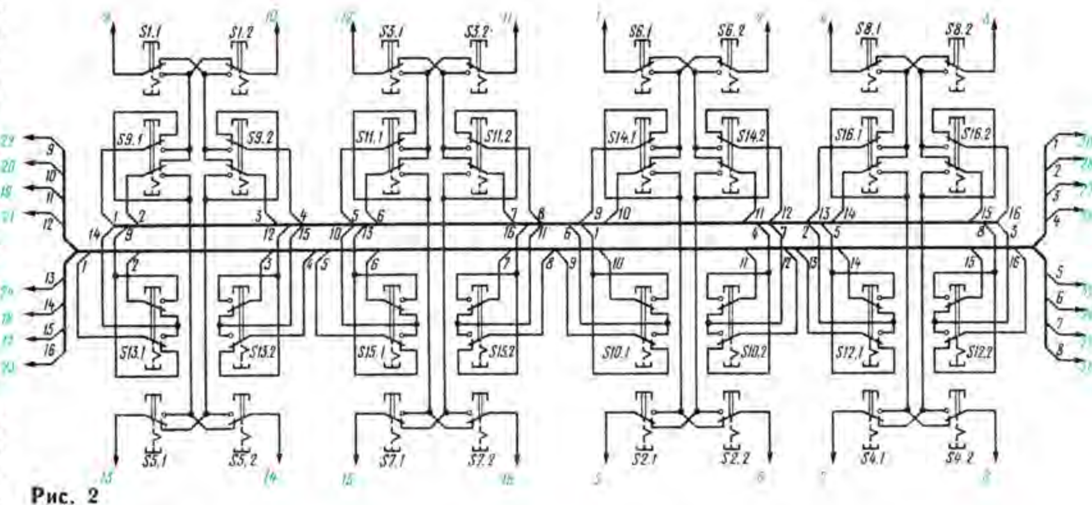


Рис. 2

Счетчик элементов собран на триггерах D4.1, D4.2, D5.1. Он совместно с подключенными к нему дешифраторами управляет поступлением команд с датчика исходных комбинаций на входы электронного ключа. Перед началом формирования каждого знака триггеры счетчика устанавливаются в исходное состояние триггером паузы (вывод 8). На вход счетчика элементов сигналы поступают с выходного триггера (D7). Под действием этих сигналов триггеры счетчика элементов последовательно переходят в различные состояния. Первые четыре из этих состояний дешифруют схемы совпадений D19.1 — D19.3, D18.2 и D21.1—D21.3, D18.3, выполненные на логических элементах «И-НЕ». Первый дешифратор используется для образования команд на формирование тире. Выводы 13, 5, 11, 3 этого дешифратора определенным образом через устройство выбора текста оказываются подключенными к выходам первых четырех триггеров датчика исходных комбинаций. В зависимости от того, в каком состоянии находится каждый из этих триггеров, на входы 13, 5, 11, 3 дешифратора будут поступать логические нуль или единица.

В процессе переключения триггеров счетчика элементов на выходах первого дешифратора поочередно появляется логический нуль, если на каждом входе присутствовала логическая единица. Так, если при формировании электронным ключом первого элемента на входе 13 дешифратора присутствовала логическая единица, то на выходе элемента D19.1 появится логический нуль. Если же на входе 5 присутствовала логическая единица, то на выходе элемента D19.2 появится логический нуль, соответствующий второму элементу и т. д. Выходы дешифратора объединяются логическим элементом D20.1. Сигнал через элемент D17.4, контакты кнопок S11 или S12.1, элемент D13.2 поступает на вход триггера тире.

Дешифратор команд, поступающих на триггер паузы, работает аналогично, однако его связь с датчиком исходных комбинаций осуществляется через кодопреобразователь, выполненный на элементах D13—D38. Кодопреобразователь служит для преобразования четырехразрядного двоичного кода датчика исходных комбинаций в три или четыре единичных сигнала. С триггерами второй четверки датчика исходных комбинаций кодопреобразователь соединен через устройство выбора текста (рис. 2). Выходы кодопреобразователя объединяются элементами D25.3, D35.1, D35.2, D26.1, D26.2, D38.2 и поступают на соответствующие входы дешифратора, служащего для образования команды на формирование паузы. Выходы этого дешифратора объединяются элементом D20.2. Сигнал через элемент D23.2, контакты кнопок S11 или S12.1, элемент D13.1 поступает на вход триггера паузы.

При появлении логической единицы на выводе 13 элемента D21.1 сигнал на вход триггера паузы поступит после формирования первого элемента знака и электронный ключ сформирует паузу между знаками. При появлении логической единицы на выводе 5 элемента D21.2 сигнал поступит на вход триггера паузы после второго элемента знака. Электронный ключ сформирует знак, состоящий из двух элементов и т. д.

Анализатор нелатинских знаков выполнен на элементах D29, D30, входы которых через устройство выбора текста подключены к первым четырем триггерам датчика исходных комбинаций.

Анализатор нелатинских знаков предназначен для того, чтобы исключить формирование сочетаний точек и тире, не используемых в телеграфном коде латинского алфавита.

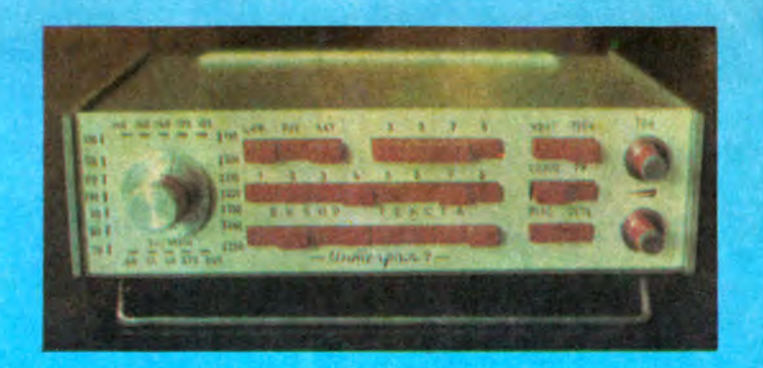
Если триггеры исходных комбинаций займут состояния, соответствующие телеграфным знакам Ч, Ш, Ю, Я, то сигнал с выхода схемы объединения D24.2, D25.2 поступит через элемент D26.2 на третий вход дешифратора команд для триггера паузы. В результате формирование паузы начнется после окончания третьего элемента и вместо Ш, Ю, Я электронный ключ сформирует знаки О, У, Р.

Сигнал с выхода элемента D30.2 через элемент объединения D35.1 поступает на второй вход дешифратора и электронный ключ формирует знак М вместо знака Ч.

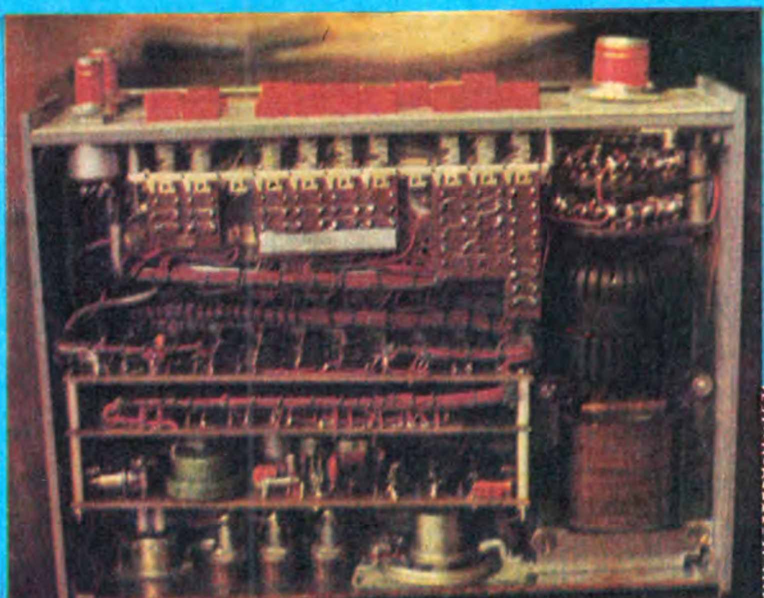
Формирование знаков цифрового регистра производится с помощью дополнительного триггера смены элементов D5.2. Этот триггер управляет работой триггера тире. Перевод триггера смены элементов из одного состояния в другое осуществляется сигналами, использовавшимися для управления работой триггера паузы. Начальное состояние триггера смены элементов, определяющее первые элементы в знаке, зависит от появления сигналов на выходе дополнительного дешифратора, выполненного на элементах D27—D28.

(Окончание следует)





АВТОМАТИЧЕСКИЙ ДАТЧИК КОДА МОРЗЕ



Регистры — русский, латинский и цифры.

Контрольный текст — 250 знаков.

Тренировочный текст — повтор комбинаций через 1280 знаков.

Количество текстов — 65 536 в каждом регистре.

Скорость работы — от 40 до 270 знаков в минуту.

Тональный выход — 30 телефонов сопротивлением 1600 Ом.

Питание от сети — 220 В.

ВЫХОД
D1
D2
D3
D4
D5
D6
D7
D8
D9
D10
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ
ЭЛЕКТРОННЫЙ КЛЮЧ
D11
D12
D13
D14
D15
D16
D17
D18
D19
D20
D21
D22
D23
D24
D25
D26
D27
D28
D29
D30

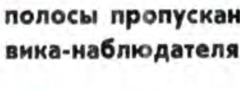


РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

Метеорология — увлекательная и интересная наука. Ее изучают в кружках многих школ. Но одно дело теория, и совсем другое — практика. Без метеостанции здесь не обойтись. Вот почему на школьных дворах все чаще появляются приборы, измеряющие температуру и влажность воздуха, направление и скорость ветра, атмосферное давление и другие параметры окружающей среды. Ежедневно записывая показания приборов, ребята составляют краткосрочные и долгосрочные прогнозы погоды, которые нередко оказывают большую помощь работникам сельского хозяйства, транспортникам, строителям.

А если школьный двор слишком мал для размещения метеоприборов! Тогда, воспользовавшись услугами электроники, можно собрать компактную метеостанцию и установить ее, например, на крыше дома. Такую конструкцию разработал и представил на конкурс журнала «Радио» «Октябрь-60» наш постоянный автор инженер Николай Андреевич Дробница.



В ЭТОМ РАЗДЕЛЕ:

● **электронная метеостанция** ● **приспособление для радиомонтажа** ● **как сделать звуколокатор** ● **усилитель НЧ с плавной регулировкой полосы пропускания** ● **усовершенствование приемника коротковолновика-наблюдателя**



ШКОЛЬНАЯ МЕТЕОСТАНЦИЯ

Н. ДРОБНИЦА

С помощью этой метеостанции можно определять температуру воздуха от —40 до +50°С, дождевые осадки до 70 мм, скорость ветра до 17 м/с, направление ветра с точностью до 45°, относительную влажность от 20 до 100%, освещенность от $0{,}15 \cdot 10^3$ до $15 \cdot 10^3$ лк, атмосферное давление от 710 до 790 мм рт. ст.

Метеостанция состоит из двух блоков (см. 4-ю с. вкладки): блока датчиков, устанавливаемого на крыше дома или на высоком столбе, и измерительного блока, расположенного в помещении. Блоки соединены между собой многожильным электрическим кабелем. Питается метеостанция от сети переменного тока напряжением 220 В и потребляет не более 8 Вт.

Познакомимся с работой метеостанции по принципиальной схеме, приведенной на рис. 1. Нижняя часть схемы — это блок датчиков. Сигналы с них поступают через разъем *X3*, соединительный кабель и разъем *X2* на измерительный блок. Нажав на кнопку одного из переключателей *S4—S10*, можно подключить к блоку индикации тот или иной датчик и определить соответствующий параметр окружающей среды. Контакты переключателей соединены между собой так, что при случайном нажатии одновременно двух кнопок никаких замыканий в блоке не произойдет, а на индикаторе *PA1* будут показания того параметра, которому соответствует включенный переключатель с бо́льшим, по схеме, номером.

Двухполюсной вилкой *X1* метеостанцию включают в сеть, а переключателем *S1* *«ВКЛ.»* («Включение») подают на нее питание. Сразу же загорается сигнальная лампа *H1*. Переключателем *S2* *«О. Ш.»* («Освещение шкалы») включают (при необходимости) лампы освещения *H2* и *H3*, установленные в корпусе стрелочного измерителя *PA1*. Чтобы проконтролировать напряжение питания метеостанции, пользуются переключателем *S3* *«П.Н.»* («Проверка напряжения»). Постоянное напряжение с выпрямителя поступает через резистор *R6* и контакты переключателя *S3* на измеритель *PA1*, по отклонению стрелки которого судят о напряжении питания.

Для измерения температуры воздуха нажимают на кнопку переключателя *S4* *«Т. В.»* («Температура воздуха»). К измерителю *PA1* подключается терморезистор *R?9* (рис. 2), установленный в блоке датчиков. При вполне определенной температуре окружающего воздуха сопротивление терморезистора будет равно сопротивлению резисто́ра *R1*. Наступит равновесие, баланс токов (отсюда и название подобных схем измерения — балансные), протекающих через них, а значит, и через измеритель *PA1*. Стрелка измерителя будет находиться на начальном делении шкалы.

Изменения температуры воздуха от начальной точки (в данном случае она выбрана равной минус 40°С) вызовут пропорциональные изменения сопротивления терморезистора, а вслед за этим — и тока через измеритель. По углу отклонения его стрелки определяют температуру воздуха в данный момент.

Аналогичная балансная схема используется и при определении количества дождевых осадков (рис. 3). Датчик *R30* представляет собой два электрода, погруженных в стакан для сбора осадков. При сухой погоде сопротивление между электродами может быть очень большим (практически бесконечным). Чтобы исключить в этом случае повреждение микроамперметра при нажатии на кнопку переключателя *S5* *«Д. О.»* («Дождевые осадки») дополнительно введены резисторы *R9* и *R10*.

При определении скорости ветра нажимают на кнопку переключателя *S6* *«С. В.»* («Скорость ветра»). Сигнал, пропорциональный скорости ветра, снимается с датчика *L1* (рис. 4). Он представляет собой катушку с сердечником, находящуюся в поле постоянного магнита.

Над катушкой расположен стальной диск с выступами. Диск соединен механически с крыльчаткой, находящейся снаружи блока датчиков. Когда дует ветер, вращается крыльчатка, а вместе с нею и диск. Выступы диска пересекают магнитный поток постоянного магнита, в результате чего в катушке датчика появляется ЭДС самоиндукции, частота которой пропорциональна частоте вращения крыльчатки.

Сигнал с датчика поступает на двухкаскадный усилитель измерительного блока, выполненного на транзисторах *V11*, *V12*. Усиленный сигнал затем выпрямляется диодами *V13*, *V14*, и через резистор *R17* выпрямленное напряжение подается на измеритель. Резистор *R17* и конденсатор *C9*, постоянно включенный параллельно измерителю, в данном случае выполняют роль интегрирующей цепочки, значительно уменьшающей колебания стрелки измерителя при малой скорости ветра (т. е. при усилении сигналов низших частот).

Направление ветра определяют при нажатии на кнопку переключателя *S7* *«Н. В.»* («Направление ветра»). Через контакты этого переключателя (рис. 5) постоянное напряжение пода-



Рис. 1

ется на светодиоды *V15—V22* (через соответствующие ризисторы *R18—R25*), а также на герконы *S11 — S18*, расположенные в блоке датчиков. Измерение направления ветра производится с помощью постоянного магнита, закрепленного на оси флюгера, и восьми герконов, расположенных по окружности через 45°. При повороте флюгера, а значит, и магнита замыкаются контакты того или иного геркона (или двух герконов, когда магнит окажется между ними) и загорается соответствующий светодиод (или два светодиода) на лицевой панели измерительного блока.

Нажав на кнопку переключателя *S8* «*В. В.*» («Влажность воздуха»), можно определить по шкале измерителя влажность воздуха. Датчик влажности *L3* (рис. 6) — катушка с сердечником и якорем от малогабаритного реле. К якорю прикреплена капроновая нить. При изменении влажности изменяется и длина нити, что, в свою очередь, приводит к изменению положения якоря относительно сердечника катушки. Меняется индук-

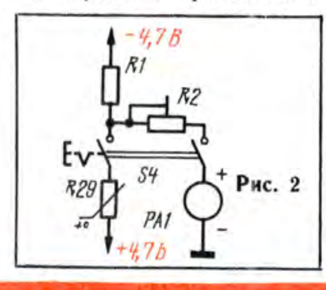


Рис. 2

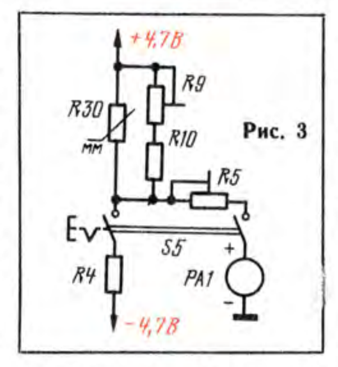


Рис. 3

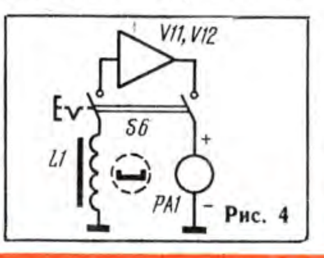


Рис. 4

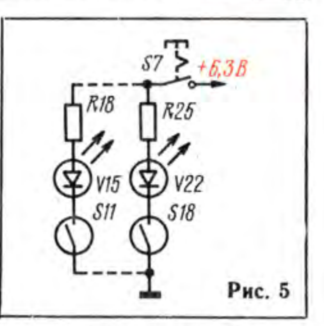


Рис. 5

тивность катушки датчика, а следовательно, и ток в цепи измерителя *PA1*. Поскольку датчик индуктивный, измерения проводятся на пульсирующем токе, получаемом с помощью выпрямительных диодов *V4*, *V5*. Катушка *L2*, такая же, что и *L3*, нужна для компенсации изменений индуктивности датчика при изменении температуры окружающей среды.

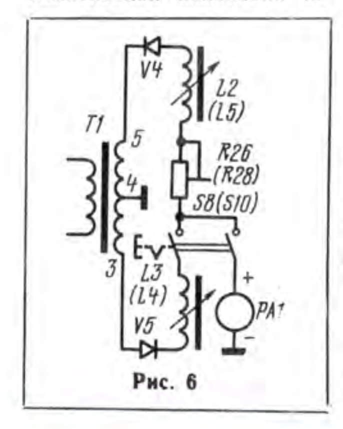


Рис. 6

По такой же схеме измеряют и атмосферное давление — при нажатии на кнопку переключателя *S10* «*А. Д.*» («Атмосферное давление»). Только якорь датчика *L5* соединен с сильфоном, объем которого, а значит, и перемещение якоря датчика меняются при изменении атмосферного давления. Поскольку при увеличении влажности индуктивность датчика *L3* уменьшается, а при повышении давления индуктивность датчика *L5*, наоборот, увеличивается, датчики включены в разные плечи балансной схемы (это видно при сравнении рис. 6 и рис. 1).

Для измерения освещенности нажимают на кнопку переключателя *S9* «*ОС*» («Освещенность»). К измерителю *PA1* при этом под-

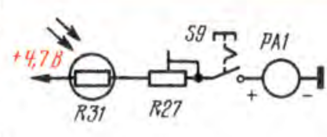


Рис. 7

ключается фоторезистор *R31*, являющийся датчиком. В зависимости от освещенности, изменяется сопротивление фоторезистора. Также меняется и ток через измеритель *PA1*, по отклонению стрелки которого можно определить значение освещенности.

Для получения различных напряжений в метеостанции применен универсальный источник питания, выполненный на понижающем трансформаторе *T1*, выпрямительных диодах *V1—V6*, стабилитронах *V7*, *V10* и транзисторах *V8*, *V9*. Диоды *V1* и *V6* образуют двухполупериодный выпрямитель для получения отрицательного напряжения, которое затем стабилизируется стабилитроном *V7* и поступает на датчики температуры и осадков. Диоды *V3* и *V5* также образуют двухполупериодный выпрямитель, но для получения положительного напряжения, которое затем стабилизируется электронным стабилизатором на транзисторах *V8*, *V9* и стабилитроне *V10* и поступает на датчики температуры, осадков, освещенности и на усилитель измерителя скорости ветра. Диоды *V2* и *V4*, как было сказано выше, необходимы для получения пульсирующего напряжения при измерении влажности и давления воздуха.

(Продолжение следует)

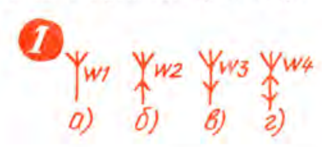


РАДИОСХЕМ

Антенны

Так называют устройства, которые в передатчиках служат для преобразования высокочастотных электрических колебаний в энергию электромагнитного поля (радиоволн), а в приемниках — для преобразования энергии радиоволн в токи высокой частоты.

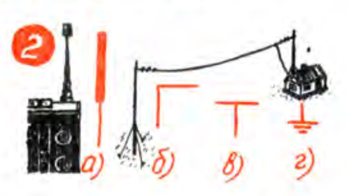
Общее обозначение антенны (рис. 1, *а*) применяют, если ее конструктивное исполнение не имеет значения. Чтобы показать, что антенна приемная или передающая, общий символ дополняют знаком распространения электромагнитной энергии — стрелкой с углом раскрыва 60°. Если эта стрелка направлена в сторону «трезубца» (рис. 1, *б*), антенна передающая, а если от него (рис. 1, *в*) — приемная. Антенну, которая может работать и как передающая и как приемная, выделяют двумя разнонаправленными стрелками (рис. 1, *г*).



Условное буквенное обозначение (код) антенн — латинская буква *W*.

Значительно чаще применяют символы антенн, напоминающие предельно упрощенные рисунки конкретных разновидностей этих устройств. Например, на схемах транзисторных радиоприемников нередко можно встретить символ в виде утолщенной вертикальной линии (рис. 2, *а*). Это обозначение простейшей антенны — несимметричного вибратора (вертикальный провод, штырь).

Для приема сигналов дальних станций используют так называемые Г- и Т-образные наружные антенны. Своими названиями они обязаны внешнему виду: у Г-образной антенны горизонтальная (поднятая над землей) часть идет в одну сторону от снижения (рис. 2, *б*), у Т-образной — в обе (рис. 2, *в*). Рабочим элементом обеих антенн является их вертикальная часть (снижение), действие же горизонтальной части заключается в кажущемся удлинении вертикальной.



С той же целью применяют так называемое заземление — проводник (кусок жести, моток провода), закопанный в землю на уровне грунтовых вод. На схемах заземление показывают тремя параллельными штрихами разной длины (рис. 2, *г*).

Для приема в диапазонах коротких и ультракоротких волн используют симметричные вибраторы. У них рабочими являют-



ся горизонтальные части. Простейший такой вибратор — два одинаковых изолированных друг от друга проводника, общая длина которых примерно равна половине длины волны, соединенных с приемником двухпроводной линией — фидером. Условное обозначение симметричного вибратора наглядно передает его устройство (рис. 3, *а*).

Разновидности симметричных вибраторов — петлевые (они обладают более широкой полосой пропускания по сравнению с простейшим вибратором), и вибраторы с так называемым шунтовым питанием (это делают для согласования входного сопротивления антенны с волновым сопротивлением фидера, что улучшает ее эффективность) изображают на схемах, как показано на рис. 3, *б* и *в* соответственно.

Антенны, о которых шла речь до сих пор, называют электрическими (они реагируют на электрическую составляющую электромагнитного поля). В приемной технике широко применяют также магнитные антенны, реагирующие на магнитную составляющую. Простейшая антенна этого типа — рамочная — состоит из одного или нескольких витков провода. Ее изображают на схемах в виде незамкнутого квадрата с линиями — выводами от двух соседних сторон (рис. 4, *а*).

Магнитная антенна с ферритовым сердечником представляет собой катушку, намотанную на ферритовый стержень круглого или прямоугольного сечения. Символы сердечника и катушек изображают горизон-



тально (рис. 4, *б*), а принадлежность их к антенным устройствам показывают общим обозначением антенны. Возможность подстройки индуктивности антенны показывают знаком подстроечного регулирования.



Звуколокатор

Ю. ОТРЯШЕНКОВ

Хотя наш звуколокатор — всего лишь игрушка, внешне отдаленно напоминающая настоящий радиолокатор, работает он достаточно уверенно, сигнализируя о появлении препятствия на определенном расстоянии от него.

Как говорит само название, локатор работает в звуковом диапазоне частот. Дальность действия его не превышает 100 см, что вполне достаточно для решения некоторых практических задач. Так, оборудованные звуколокатором модели автомобилей не будут больше наталкиваться на препятствия, а вовремя остановятся и спустя некоторое время отъедут назад.

Чтобы лучше разобраться в работе звуколокатора, соберите вначале несложную приставку (рис. 1) и проведите с ее помощью один эксперимент. Приставка представляет собой обычный усилитель на двух транзисторах. На входе усилителя включен угольный микрофон *B1* (подойдет любой угольный микрофон, даже от детского телефона), а на выходе — малогабаритная динамическая головка *B2* мощностью 0,1...0,2 Вт. Головка подключена к усилителю через трансформатор *T1*, в качестве которого можно использовать любой выходной трансформатор от карманного приемника (если первичная обмотка трансформатора со средним отводом, то использовать нужно половину обмотки — между отводом и любым из выводов).

Электролитические конденсаторы — К50-3, постоянные резисторы — МЛТ-0,25, переменный резистор *R3* — любого типа. Источник питания — батарея 3336Л, выключатель *S1* — любой.

Для проверки приставки отнесите от нее микрофон на несколько метров и положите около него наручные часы. Включите питание приставки. Подбором резистора *R2* установите ток коллектора транзистора *V1* (2...3 мА), а подбором резистора *R4* — ток коллектора транзистора *V2* (20...30 мА). Теперь в головке должно быть слышно достаточно громкое тиканье часов. Вращая ручку переменного резистора *R3*, громкость звука можно уменьшать до полного исчезновения или, наоборот, увеличивать до максимума.

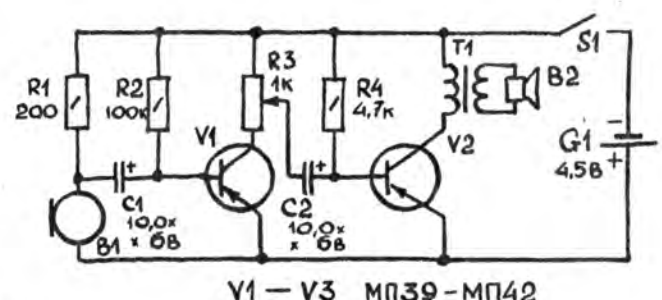


Рис. 1

Чтобы провести эксперимент, расположите приставку на столе, как показано на рис. 2. Под головку и микрофон подложите ватные подушечки или куски поролона. Движком регулятора громкости установите максимально возможное усиление, при котором усилитель еще не возбуждается. Если теперь приложить ухо к головке, можно услышать беспорядочные шорохи — звуковые шумы. Они и излучаются головкой в пространство. Стóит дотронуться до микрофона пальцем — и в головке раздастся громкий звук.

Далее возьмите любую книгу и медленно подносите ее сверху к головке и микрофону так, чтобы книга была параллельна плоскости стола. Излучаемые головкой колебания будут отражаться от книги, поступать на микрофон и усиливаться. Звук в головке станет громче. При расстоянии в 50...60 см послышится слабый писк, который по мере дальнейшего приближения книги будет все громче и громче. Частота писка тоже не остается постоянной — она повышается.

Уберите книгу — звук исчезнет. Книга в нашем опыте заменяет то пре-

НЕМНОГО О РАДИОЛОКАЦИИ

В туманную декабрьскую ночь 1943 года из порта Англии вышел большой караван судов с военными грузами для Советской России. Фашистской воздушной разведке удалось обнаружить караван, и для его уничтожения был выслан линкор «Шарнхост». Однако корабли, охранявшие караван, с помощью специальной радиоаппаратуры «нащупали» линкор и встретили его огнем.

Во мраке ночи стрельба корректировалась по наблюдениям на экране радиолокационной станции. «Шарнхост» пытался уйти от обстрела, но радиолуч, для которого ночь и туман не преграда, вновь и вновь отыскивал линкор. Через десять часов схватка была окончена: «Шарнхост» пошел ко дну...

В нашей стране разработкой радиолокационной аппаратуры начали заниматься в середине тридцатых годов. А уже в 1938 году была создана первая радиолокационная станция, предназначавшаяся для обнаружения самолетов. В сентябре 1939 года эта станция была принята на вооружение войск ПВО, она прошла боевое крещение в войне с белофиннами, а в годы Великой Отечественной войны сыграла большую роль в противовоздушной обороне Москвы, Ленинграда и других важнейших центров страны.

В то время, а особенно в годы второй мировой войны, все, что касалось радиолокации, держалось в строжайшей тайне. И только после войны в печати стали появляться сведения об устройстве радиолокаторов и принципе их действия.

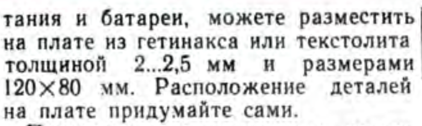
Оказалось, что разобраться в их работе не так-то уж и трудно.

Встаньте, например, невдалеке от отвесной скалы и, сложив руки рупором, громко крикните в ее сторону. Вы услышите эхо — отраженный от скалы голос. Зная скорость распространения звуковых колебаний и измерив по секундомеру время между подачей голоса и приходом эха, нетрудно вычислить расстояние до скалы.

пятствие, которое должен обнаружить звуколокатор.

Если же головку и микрофон расположить горизонтально, то приставку можно использовать для звуковой сигнализации о приближении на критическое расстояние к препятствию, например стене комнаты. Такой принцип и использован в нашем звуколокаторе, принципиальная схема которого приведена на 3-й с. обложки.

ем 15...20 мВ, он усиливается транзистором *V3* в 10... 30 раз. Нагрузкой этого усилителя является обмотка электромагнитного реле *K1*. Далее усиленное напряжение поступает через конденсатор *C4* на выпрямитель, выполненный на диодах *V4*, *V5*. Выпрямленное напряжение (в отрицательной полярности) подается через резистор *R6* на базу транзистора *V3* и вводит его в режим насыщения.



тания и батареи, можете разместить на плате из гетинакса или текстолита толщиной 2...2,5 мм и размерами 120×80 мм. Расположение деталей на плате придумайте сами.

Поскольку для повышения точности определения цели излучатель и приемник звуковых сигналов должны быть узконаправленными, в звуколокаторе пришлось применить самодельные микрофон и головку. Они выполнены на базе капсюлей ДЭМШ-1 и имеют одинаковые конструкции (см. 3-ю с. обложки). Для капсюлей вытачивают из эбонита или оргстекла держатели, в тело которых сверху вставляют отрезки толстого медного провода. К ним припаивают выводы капсюля.

В конусообразное отверстие держателя вклейте рупор, изготовленный из тонкого прессшпана. Держатели прикрепите к поролоновым подушкам с помощью винтов, а подушки приклейте к модели. Для примера показана модель трехколесной тележки, на которой размещены детали звуколокатора.

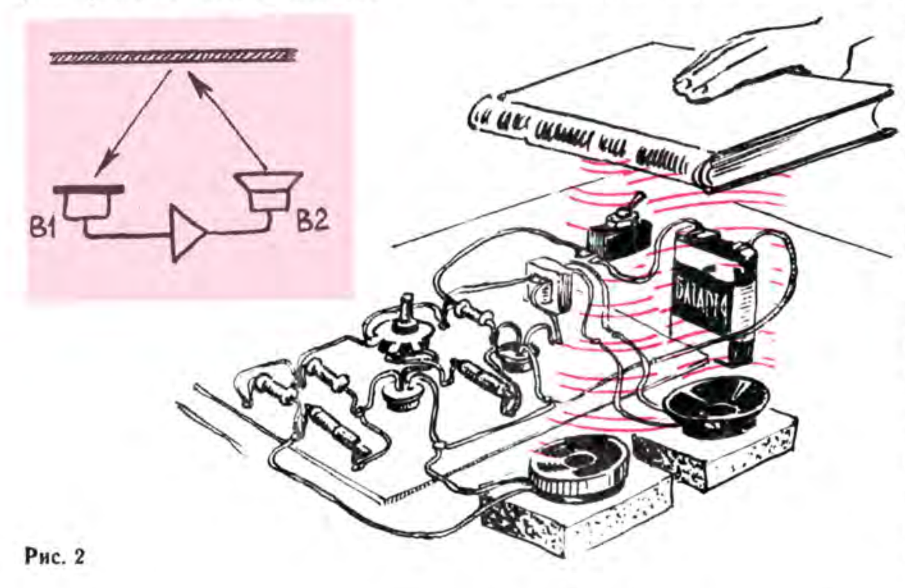


Рис. 2

Налаживание звуколокатора начинают с проверки тока коллектора транзистора *V3* при отсутствии сигнала на входе электронного реле. Он должен быть в пределах 1...3 мА. Ток устанавливают подбором резистора *R5*. При подключении параллельно резистору *R5* резистора сопротивлением 1...2 кОм ток коллектора должен возрастать и быть не менее тока срабатывания реле *K1*.

Затем устанавливают переменным резистором *R2* максимальную чувствительность (движок резистора в нижнем, по схеме, положении) звуколокатора. Приближая к звуколокатору препятствие, например, в виде щита фанеры или альбома для рисования, определяют наибольшее расстояние до препятствия, при котором срабатывает реле звуколокатора. Перемещением движка резистора *R2* можете подобрать такую чувствительность локатора, при которой модель будет останавливаться на заданном расстоянии от препятствия.

г. Москва

Кроме уже известных вам головки, микрофона и двухкаскадного усилителя, в звуколокаторе применено электронное реле на транзисторе *V3*. Оно служит для того, чтобы при приближении модели, на которой установлен звуколокатор, к препятствию автоматически выключалось питание двигателя и модель останавливалась.

Работает электронное реле так. Когда на его вход ничего не подано, транзистор *V3* немного приоткрыт (током, протекающим через резистор *R5*) и через обмотку реле *K1* протекает небольшой ток. Когда на входе электронного реле появляется сигнал частотой 100...1000 Гц и напряжени-

При этом срабатывает реле *K1*. Своими контактами оно может отключить питание двигателя модели или подать сигнал на устройство управления разворотом модели.

В качестве реле *K1* подойдет любое электромагнитное реле, срабатывающее при токе не более 20 мА и имеющее сопротивление обмотки не более 200 Ом. Электролитические конденсаторы — К50-3, постоянные резисторы — МЛТ-0,25, резистор *R2* — СПО-0,5. Транзисторы следует взять со статическим коэффициентом передачи тока базы не менее 40.

Детали звуколокатора, кроме головки, микрофона, выключателя пи-

Подобным образом работает и радиолокатор. Только излучает он мощный электромагнитный сигнал, а затем принимает сигнал, отраженный от цели. Скорость распространения радиоволн почти в миллион раз больше скорости звука, поэтому время прохождения сигнала до препятствия и обратно измеряется не секундами, как в первом случае, а микросекундами (1 мкс=10^{-6} с).

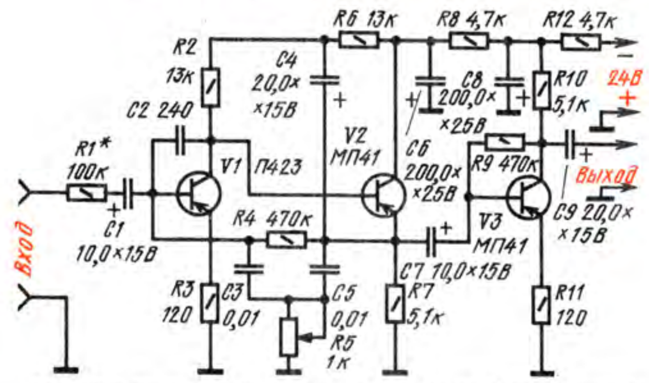
Антенна радиолокационной станции обычно имеет форму вогнутого прожекторного зеркала. Она посылает радиоволны не во все стороны, как антенна радиовещательной станции, а узким лучом, направление которого можно изменять поворотом антенны вверх или вниз, влево или вправо.

Если радиосигнал не встретит на своем пути препятствия, он уйдет в космическое пространство. Если же ему встретится какой-либо предмет — корабль, самолет, скала или айсберг, то радиолуч, отразившись от него, возвратится обратно. Отраженный сигнал улавливается антенной и регистрируется специальным радиоприемником. Следовательно, направление на цель определяется с помощью радиолокатора довольно легко — она находится там, откуда вернулось радиоэхо.

Радиолокатор посылает свои сигналы отдельными короткими импульсами длительностью в несколько миллионных долей секунды, а иногда и того меньше. В перерывах между излучениями работает радиоприемник, улавливающий вернувшееся от цели радиоэхо. Время, которое затратит радиосигнал на путешествие до цели и обратно, измеряет прибор, называемый индикатором радиолокационного изображения. Внешне наиболее распространенный индикатор похож на обычный осциллограф. По его экрану то и дело слева направо пробегает зеленый «зайчик», оставляя в виде следа светящуюся прямую линию. В момент посылки станцией радиосигнала световой луч подскакивает вверх, образуя зигзаг. Такой же скачок будет и по возвращении радиоэха. Расстояние между двумя зигзагами на линии, прочерченной лучом, пропорционально расстоянию до цели.

Дальность действия современных радиолокаторов — десятки и сотни километров.

Усилитель НЧ с переменной полосой пропускания



При приеме телеграфных сигналов очень важно бывает отстроиться от помех близко работающих по частоте радиостанций. Здесь поможет трехкаскадный усилитель НЧ (см. схему), вмонтированный в приемник. Особенностью усилителя является то, что его первые два каскада охвачены частотнозависимой обратной связью, глубину которой можно регулировать переменным резистором *R5*. При вращении движка резистора вверх (по схеме) обратная связь увеличивается и наоборот. А это приводит к изменению полосы пропускаемых усилителем частот. Наиболее узкая полоса будет при верхнем положении движка резистора.

Предлагаемый усилитель включают между нагрузкой детектора приемника и основным усилителем. Если же прием будет вестись на головные телефоны, их подключают непосредственно на выход устройства.

Налаживание усилителя сводится к подбору резистора *R1*. Его берут таким, чтобы амплитуда сигнала на базе транзистора *V1* не превышала 20 мВ.

А. ФИСЕНКО, Н. ШЕВЧЕНКО

г. Одесса

Уплотнители для головных телефонов

Прослушивая эфир и проводя связи, радиоспортсмену часто приходится по нескольку часов без перерыва не снимать головные телефоны. У многих при этом начинают болеть уши. Избавиться от этого помогут уплотнители (рис. 1), для изготовления которых понадобится поролон, картон и небольшой отрезок ткани «болонья».

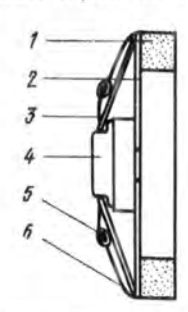


Рис. 1

Из поролона вырезают кольцо *1* толщиной 10...15, шириной 20...25 и внешними размерами 130×90 мм. Из картона толщиной 1...1,5 мм вырезают экран *2*, внешний контур которого совпадает с контуром кольца. В центре экрана вырезают отверстие ∅ 20 мм. Деталь *3* вырезают также из картона. Нижняя сторона детали несколько шире верхней, которая, в свою очередь, равна ширине экрана. В центре детали *3* вырезают отверстие ∅ 40 мм, а в нижней части делают разрез по линии, показанной на рис. 2.

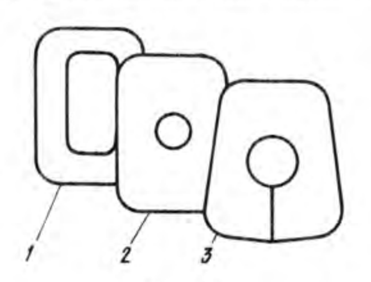


Рис. 2

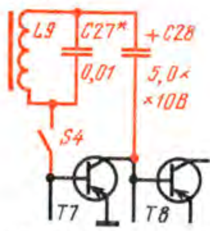
Экран *2* накладывают на кольцо *1*, головной телефон *4* кладут на экран и прикрывают сверху деталью *3*, согнутой конусом. Затем всю систему скрепляют чехлом *6*, сшитым из ткани «болонья». Чехол составлен из двух частей: дна, вырезанного по размерам экрана (с припуском около 8 мм на шов), и стенки шириной 50 мм (также с припуском). Свободный край стенки загибают, и внутрь загиба пропускают резинку *5*, которой стягивают чехол.

Ю. ИЛЬЯКОВ (UA6CP)

г. Анапа Краснодарского края

Фильтр-пробка в приемнике коротковолновика-наблюдателя

При сборке приемника коротковолновика-наблюдателя (см. «Радио», 1976, № 2, с. 49—52) вместо узкополосного фильтра в усилителе ПЧ (см. «Радио», 1976, № 7 с. 55, 56) я установил фильтр-пробку по приведенной схеме, настроенную на частоту около 1 кГц. Это значительно повысило избирательность приемника, хотя несколько снизило его усиление.



Катушка *L9* — первичная обмотка согласующего трансформатора от транзисторного приемника «Атмосфера». Можно использовать аналогичные обмотки других трансформаторов, но в этом случае придется точнее подобрать конденсатор *C27*.

При установке предлагаемого фильтра-пробки из приемника можно изъять переключатель *B2* и конденсатор *C10*, а выключатель *S4* укрепить на передней панели вместо переключателя *B2*.

А. КОВАЛЕВ

г. Кохтла-Ярве

Читатели предлагают

Монтажная панелька для микросхемы

При разработке той или иной конструкции на микросхемах зачастую приходится отрабатывать отдельные ее узлы на макете. Чтобы при этом не испортить микросхему из-за многократной перепайки ее выводов, можно воспользоваться переходной монтажной панелькой, в качестве которой подойдет, например, плата негодного галетного переключателя. К внутренним концам контактных лепестков платы подпаивают выводы микросхемы, а к наружным — детали узла конструкции.



Для быстрого определения нужных выводов микросхемы их нумерацию проставляют у соответствующих лепестков платы.

А. ПЕРОВ

г. Горький

«ТРЕТЬЯ РУКА» РАДИОКОНСТРУКТОРА



Ю. ПАХОМОВ

Нередко при сборке радиоконструкций требуется временно закрепить ту или иную деталь или установить монтажную плату в удобное для пайки положение. В этих случаях поможет предлагаемое приспособление.

Его основанием *1* является банка из-под гуталина, залитая внутри свинцом — это придает устойчивость всей конструкции. В основании просверлено отверстие диаметром 4 мм, в которое вставлена стойка *2* с опорной шпилькой *8*. На стойку надета муфта *5* с двумя перпендикулярно расположенными сквозными отверстиями на поверхности и сквозным осевым отверстием с резьбой М4. С одного торца муфты расположена ручка *6*, крепящая муфту к стойке. С другого торца ручкой *3* прикрепляют к муфте зажимную петлю *7* с вставленной в нее подвижной штангой *4* с зажимом «крокодил» на конце. Передвигая муфту по стойке и поворачивая петлю со штангой, подбирают наиболее удобное для работы положение зажима «крокодил» с вставленной в него деталью или платой.

В качестве стойки и штанг подойдут толстые гвозди с удаленными шляпками и затупленными концами. Муфту можно выточить из любого металла, а зажимную петлю изготовить из алюминиевой, латунной или медной полоски. Из такого же материала, но толщиной 2...3 мм изготавливают ручки *3* и *6*. В каждой из них в центре сверлят отверстие, через него пропускают винт и закрепляют его с обратной стороны ручки гайкой и контр-гайкой. Еще понадобится разрезная шайба Гровера, которую устанавливают между ручкой *3* и зажимной петлей.

Для выполнения различных работ в зажимную петлю вставляют штанги с самыми разнообразными наконечниками, показанными на рисунке. Кроме того, при выполнении мелких работ неплохим дополнительным приспособлением будет штанга с увеличительным стеклом. Ее также можно закреплять в петле или зажимать в свободном отверстии в муфте.

По окончании работы с приспособлением его разбирают, и все детали укладывают на щитке, изготовленном из фанеры.

г. Москва



В следующем номере мы познакомим читателей с устройством передатчика начинающего коротковолновика и объясним порядок получения разрешения на его постройку и эксплуатацию, расскажем о радиоприемной приставке к магнитофону, начнем публикацию популярных статей о вычислительных машинах.

Телевизор «Горизонт-115»

Лампово-полупроводниковый телевизионный приемник черно-белого изображения «Горизонт-115» (УЛПТ-67-1-4) с размером экрана по диагонали 67 см разработан на базе моделей «Горизонт-107» и «Горизонт-108». Он содержит сенсорный блок, обеспечивающий прием программ в шести каналах, предварительно выбранных из 12 каналов диапазона метровых и 21 канала дециметровых волн. На прием желаемой программы телевизор переключают прикосновением пальца к цифре, соответствующей номеру программы. При этом загорается индикаторная лампочка соответствующего номера программы. Устройство АПЧГ селектора телевизионных каналов обеспечивает переход с приема одной программы на другую без дополнительной регулировки параметров изображения.

Телевизор комплектуется устройством беспроводного дистанционного управления, позволяющим на расстоянии до 6 м выключать телевизор, переключать программы, регулировать яркость изображения и громкость звукового сопровождения. Оно состоит из автономного миниатюрного пульта с ультразвуковым излучателем и приемника ультразвуковых сигналов с исполнительным устройством, находящимся в самом телевизоре. Канал звукового сопровождения телевизора работает на двухполосный низкочастотный блок, состоящий из низкочастотной (6ГД-3) и высокочастотной (3ГД-31) динамических головок и усилителя НЧ с источником питания. Низкочастотный блок одновременно служит подставкой для телевизора.



Вместо частотного детектора канала звукового сопровождения телевизора ко входу усилителя можно подключить электропроигрыватель, магнитофон, радиоприемник или иной источник низкочастотного электрического сигнала.

Габариты телевизионного приемника — 720×560×490 мм, громкоговорителя — 720×192×350 мм, пульта дистанционного управления — 120×70×42 мм. Масса соответственно — 46, 13 и 0,2 кг. Ориентировочная цена — 680 руб.

Автомобильное воспроизводящее устройство «Протон-301-стерео»

Автомобильное воспроизводящее устройство «Протон-301-стерео» предназначено для установки в легковые автомобили типа «Жигули», «Москвич», «Волга». Оно рассчитано на воспроизведение стереофонических и монофонических фонограмм, записанных на малогабаритных кассетах МК-60.



Лентопротяжный механизм устройства выполнен на базе лентопротяжного механизма серийно выпускаемого магнитофона «Спутник-403», обеспечивающего ускоренную перемотку ленты вперед и назад и автоматическое выключение лентопротяжного механизма по окончании магнитной ленты в кассете. В «Протоне-301-стерео» предусмотрена регулировка уровня громкости и тембра высших звуковых частот, регулировка стереобаланса, световая индикация включения магнитофона. Работает «Протон-301-стерео» на два громкоговорителя, в каждом из которых установлено по одной динамической головке 4ГД-8Е.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Скорость магнитной ленты, см/с	4,76
Число дорожек	4
Время непрерывного воспроизведения в монофоническом режиме, мин	4×30
Коэффициент детонации, %	±0,4
Номинальная выходная мощность каждого канала, Вт	2,5
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц	63...10 000
Мощность, потребляемая от бортовой сети (13,2 В) автомобиля, В·А	23
Габариты, мм:	
устройства	225×72×212
громкоговорителя	100×148×160
Масса, кг:	
устройства	3
громкоговорителя	1

Ориентировочная цена—220 руб.

Стереофонические головные телефоны «Эхо»

Стереофонические головные телефоны «Эхо» предназначены для индивидуального прослушивания программ от бытовой стереофонической радиоаппаратуры. В телефонах предусмотрена раздельная регулировка громкости по каналам. В качестве излучателей используются специальные динамические головки 0,5ГД-36. Частотная характеристика телефонов корректируется *RC*-фильтрами.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц	20...20 000
Средняя чувствительность в диапазоне воспроизводимых частот, Па/В	1,0
Номинальное электрическое сопротивление на частоте 1000 Гц, Ом	24
Коэффициент нелинейных искажений на частоте 1000 Гц при номинальном подводимом напряжении 1 В, %	1,0
Диапазон регулировки громкости, дБ	20
Масса, кг	0,55



Ориентировочная цена — 28 руб.

МИКРОСХЕМЫ СЕРИИ К100

Микросхемы серии К100 состоят из логических элементов повышенной степени интеграции. Они изготовлены по планарно-эпитаксиальной технологии в едином кристалле кремния. Микросхемы этой серии выполнены на основе транзисторной логики с эмиттерной связью (ЭСТЛ) с использованием переключателей тока.

Микросхемы серии К100 предназначены для узлов ЭВМ сверхвысокого быстродействия и устройств дискретной обработки информации.

Для уменьшения влияния импульсных помех, возникающих в коллекторных цепях эмиттерных повторителей в процессе переключения элемента при работе на низкоомную нагрузку, используются два вывода «общий» — отдельно для эмиттерных повторителей и для логической части микросхемы.

Отличительной особенностью микросхем серии К100 является то, что часть из них может работать с двумя разными токовыми уровнями логической «1».

Конструктивно микросхемы, сведения о которых помещены здесь, оформлены в прямоугольном металлокерамическом корпусе 402.16-1 (рис. 1).

Рис. 1

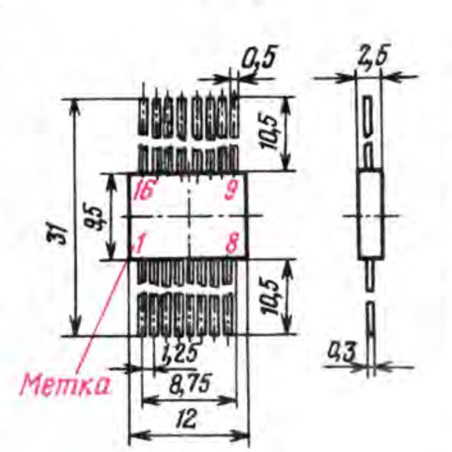


Таблица 1

Микросхема	Функциональное назначение	Рисунок
К100ЛМ101	Четыре элемента «2ИЛИ-НЕ/2ИЛИ»	2
К100ЛМ102	Три элемента «2ИЛИ-НЕ», один «2ИЛИ-НЕ/2ИЛИ»	3
К100ЛМ105	Два элемента «2ИЛИ-НЕ/2ИЛИ», один «3ИЛИ-НЕ/3ИЛИ»	4
К100ЛМ109	Элементы «4ИЛИ-НЕ/4ИЛИ», «5ИЛИ-НЕ/5ИЛИ»	5
К100ЛЕ106	Два элемента «3ИЛИ-НЕ», один «4ИЛИ-НЕ»	6
К100ЛЕ111	Два элемента «3ИЛИ-НЕ»	7
К100ЛЕ211	Два элемента «3ИЛИ-НЕ»	7
К100ЛЛ110	Два элемента «3ИЛИ»	8
К100ЛЛ210	Два элемента «3ИЛИ»	8
К100ЛК117	Два элемента «2-3ИЛИ-2И/2-3ИЛИ-2И-НЕ»	9
К100ЛК121	Элемент «3-3-3-3ИЛИ-4И/3-3-3-3ИЛИ-4И-НЕ»	10

Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

Рис. 5

Рис. 6

Рис. 7

Рис. 8

Рис. 9

Рис. 10

Таблица 2

Параметр	К100ЛМ101, К100ЛМ102	К100ЛМ105	К100ЛМ109	К100ЛЛ110, К100ЛЕ111	К100ЛЛ210, К100ЛЕ211	К100ЛЕ106	К100ЛК117	К100ЛК121
$I_{\text{пот}}$, мА, не более	26	21	14	38	38	21	26	26
$I_{\text{вх}}$, мкА, не более	265	265	265	435	410	265	265 (4—7, 10—13) 355 (9)	265 (4—7, 9, 11—15), 365(10)
$t^{1,0}_{\text{зд. р}}$, $t^{0,1}_{\text{зд. р}}$, нс, не более	2,9	—	—	—	—	2,9	—	3,4
$t^{1,0}_{\text{зд}}$, $t^{0,1}_{\text{зд}}$, нс, не более	—	2,9	2,9	3,5	2,5	—	3,4	—

Примечание. В скобках указаны номера выводов микросхем.

Микросхемы могут работать в интервале температур от минус 10 до плюс 70° С. Напряжение питания — 5,2±±5%. Его подводят к выводам *8* (—5,2 В) и *1*, *16* (общий). На печатной плате выводы *1* и *16* соединяют с разными токопроводящими дорожками.

Классификация микросхем приведена в табл. 1, а часть их параметров — в табл. 2.

Для указанных микросхем $I^0_{\text{вх}}$ — не менее 0,5 мкА, U^1 — не менее минус 0,98, а U^0 — не более минус 1,63 В.

Справочный материал подготовили
Т. ШМАКОВА, Г. СТОЛБОВА, Р. ЛОГУНОВА

ЗАРУБЕЖНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ И ИХ СОВЕТСКИЕ АНАЛОГИ

Зарубежный транзистор	Приближенный аналог
2SA556	КТ361Е
2SA559	КТ352А
2SA568	КТ345В
2SA628	КТ357Г
2SB32	МП39А
2SB33	МП41А
2SB37	МП41А
2SB39	ГТ115А
2SB40	МП42Б
2SB47	МГТ108Д, МГТ108Г
2SB54	МГТ108Д, МГТ108Г
2SB57	МГТ108Б
2SB60	МП41А
2SB61	МП41А
2SB90	ГТ109Г
2SB97	ГТ109В
2SB120	МП41А
2SB130	П201АЭ
2SB136	МП25А, МП20Б
2SB136A	МП25А, МП20Б
2SB170	МП39А, МП40А
2SB171	МП40А
2SB172	МП20А, МП25Б
2SB173	МП39А
2SB175	МП41А
2SB176	МП25Б, МП20Б
2SB180A	П201АЭ
2SB181A	П202Э
2SB200	МП25Б, МП20А
2SB201	МП25Б, МП20А
2SB261	ГТ115А
2SB262	ГТ115В
2SB263	МП25Б
2SB302	ГТ109Е
2SB303	ГТ115Г
2SB335	МГТ108В
2SB336	МГТ108В
2SB361	ГТ806А
2SB362	ГТ806Б
2SB367	П201АЭ
2SB368	П201АЭ
2SB400	МГТ108Г
2SB439	МП41А, МП39Б
2SB440	МП41А, МП39Б
2SB443A	МГТ108Г
2SB443B	МГТ108Г
2SB444A	МГТ108Г
2SB444B	МГТ108Г
2SB448	П201АЭ
2SB456	П202Э
2SB466	П201АЭ
2SB467	П202Э
2SB468	ГТ810А
2SB473	П201АЭ
2SB481	П201АЭ
2SB497	МГТ108Б
2SC33	КТ312Б
2SC40	КТ316Г
2SC41	КТ802А
2SC42	КТ802А
2SC43	КТ802А
2SC44	КТ803А
2SC64	КТ601А
2SC65	КТ611В
2SC66	КТ611Г
2SC67	КТ340В
2SC68	КТ340В
2SC101A	КТ902А
2SC105	КТ312Б
2SC131	КТ616Б
2SC132	КТ616Б
2SC133	КТ616Б
2SC134	КТ616А
2SC135	КТ616А
2SC137	КТ616Б
2SC170	КТ306Д
2SC171	КТ306Д
2SC172	КТ306Д
2SC188	КТ617А
2SC247	КТ602Г
2SC249	КТ602Б
2SC253	КТ325А
2SC281	КТ312В
2SC282	КТ312В
2SC370	КТ375Б
2SC371	КТ375Б
2SC372	КТ375Б
2SC395A	КТ616А
2SC400	КТ306В
2SC401	КТ358В
2SC402	КТ358В
2SC403	КТ358Б
2SC404	КТ358В
2SC482	КТ617А
2SC493	КТ803А
2SC505	КТ618А
2SC506	КТ618А
2SC508	КТ802А
2SC517	КТ903А
2SC519A	КТ802А
2SC520A	КТ802А
2SC521A	КТ803А
2SC525	П701А
2SC543	КТ907Б
2SC549	КТ904Б
2SC553	КТ907Б
2SC563	КТ339Г
2SC598	КТ904А
2SC601	КТ306Б
2SC612	КТ325В
2SC618	КТ325А
2SC618A	КТ325А
2SC620	КТ375А
2SC633	КТ315Б
2SC634	КТ315Г
2SC635	КТ904Б
2SC641	КТ315Г
2SC642	КТ904А
2SC712	КТ375Б
2SC727	П307Б
2SC779	КТ809А
2SC793	КТ803А
2SC796	КТ603А
2SC809	КТ325В
2SC825	КТ809А
2SC828	КТ358В
2SC828A	КТ358В
2SC829	КТ358Б
2SC893	П701А
2SC976	КТ911Г
2SC977	КТ913А
2SC978	КТ913Б
2SC1044	КТ355А
2SC1056	КТ605Б
2SC1090	КТ372А
2SD31	МП35
2SD32	МП38А
2SD33	МП38А
2SD37	МП37А
2SD47	КТ908А
2SD68	КТ902А
2SD72	ГТ404И
2SD75	МП38, МП36А
2SD75A	МП37А, МП36А
2SD127	ГТ404Е
2SD127A	ГТ404Е
2SD126	ГТ404И
2SD128A	ГТ404И
2SD146	П702А
2SD147	П702
2SD148	П702
2SD195	МП38А
2T3531	П308, КТ602А
2T3532	П308, КТ602А
2T3674	КТ355А
2T3841	КТ343А
2NU72	ГТ403Б
3NU72	ГТ403Б
4NU72	ГТ403Б
5NU72	ГТ403Е
2NU73	ГТ703Б
3NU73	ГТ703Г
4NU73	ГТ703Д
5NU73	П213
6NU73	П215
7NU73	П215
2NU74	ГТ701А, П210А
3NU74	ГТ701А, П210А
4NU74	ГТ701А, П210А
5NU74	ГТ701А, П210А
6NU74	П210Б, ГТ701А
7NU74	П210Б, ГТ701А
101NU70	МП35
102NU70	МП35
103NU70	МП37
104NU70	МП36А
105NU70	МП36А
106NU70	МП36А, МП37А
107NU70	МП36А, МП38А
152NU70	МП36А, МП38
153NU70	МП36А
154NU70	МП36А, МП38
155NU70	МП38А
2N43	МП25Б
2N44	МП25Б
2N44A	МП40А
2N45	МП40А
2N45A	МП40А
2N59	МП20А, МП20Б
2N59A	МП20А, МП20Б

Продолжение. Начало см в „Радио", 1977, № 4,7,9.

Электропроигрывающее устройство высшего класса «Электроника Д1-011»



Электропроигрывающее устройство «Электроника Д1-011» рассчитано на воспроизведение записи со стереофонических и монофонических грампластинок всех форматов. Проигрыватель работает от сверхтихоходного бесконтактного двигателя постоянного тока с транзисторным коммутатором и стабилизатором частоты вращения и непосредственным приводом на диск ЭПУ.

«Электроника Д1-011» имеет: стереофонический звукосниматель, статически сбалансированный во всех плоскостях и состоящий из съемной магнитной головки высшего класса ГЗМ-003 с алмазной иглой и металлического тонарма; механизм автоматического управления звукоснимателем, обеспечивающий перемещение его со стойки до вводной канавки грампластинки соответствующего размера, плавное опускание на грампластинку перед началом проигрывания, подъем его с грампластинки, возвращение на стойку и выключение ЭПУ после проигрывания, а также многократное автоматическое повторное проигрывание одной стороны пластинки и плавную подстройку частоты ее вращения; стробоскопическое устройство, обеспечивающее визуальный контроль частоты вращения пластинки; ручной микролифт, позволяющий поднимать звукосниматель и плавно опускать его на грампластинку без срабатывания механизма автоматического управления звукоснимателем; регулятор прижимной силы звукоснимателя; регулятор компенсатора скатывающей силы; устройство, обеспечивающее замыкание электрических выводов звукоснимателя в нерабочем положении.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Частота вращения диска ЭПУ, $мин^{-1}$	33 1/3 и 45,11
Коэффициент детонации, %	±0,1
Относительный уровень рокота при использовании взвешивающего фильтра, дБ	—60
Прижимная сила звукоснимателя, мН	7,5...12,5
Уровень электрического фона, дБ	—63
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц	20...20 000
Потребляемая мощность, В·А	15
Габариты, мм	150×470×390
Масса, кг	12

Ориентировочная цена—420 руб.

Всеволновый тьюнер высшего класса «Вега-004-стерео»

Всеволновый тьюнер высшего класса «Вега-004-стерео» с сенсорным управлением рассчитан на прием монофонических программ радиовещательных станций во всех диапазонах и стереофонических программ в диапазоне ультракоротких волн. Прием ведется на внешнюю или внутренние антенны: магнитные — в диапазонах ДВ и СВ и штыревую телескопическую — в диапазонах КВ и УКВ.

Сенсорный блок управления «Веги-004-стерео» обеспечивает: переключение диапазонов; включение фиксированных настроек в УКВ диапазоне; переключение из режима «моно» в режим «стерео»; включение и выключение магнитной антенны, автоматической подстройки частоты, бесшумной настройки в диапазоне УКВ; переключение полосы пропускания и включение местного приема. Индикация переключения осуществляется лампочками, расположенными рядом с соответствующими сенсорными пластинами.



Тьюнер имеет стереоиндикатор, стрелочный индикатор настройки во всех диапазонах, шкалу фиксированных настроек в виде светящегося столба.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазоны принимаемых частот, МГц:	
ДВ	0,15...0,415
СВ	0,520...1,6
КВI	3,95...6,2
КВII	5,95...6,25
КВIII	7,07...7,38
КВIV	9,35...9,85
КВV	11,6...12,1
УКВ	65,8...73,0
Чувствительность:	
мкВ/м, при приеме на внутренние антенны в диапазонах:	
ДВ	800
СВ	500
КВ	150
УКВ	10
мкВ, при приеме на наружную антенну:	
ДВ, СВ, КВ	50
УКВ	2,5
Селективность, дБ, при расстройке ±10 кГц в диапазонах:	
ДВ, СВ	55
КВ	26
Мощность, потребляемая от сети, В·А	30
Габариты, мм	550×390×112
Масса, кг	11

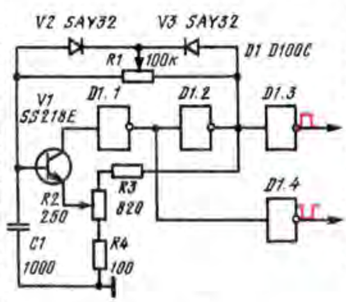
Ориентировочная цена —400 руб.

• КОРОТКО О НОВОМ • КОРОТКО О НОВОМ • КОРОТКО О НОВОМ • КОРОТКО О НОВОМ •

ИМПУЛЬСНЫЙ ГЕНЕРАТОР

На рисунке приведена принципиальная схема генератора прямоугольных импульсов с независимой регулировкой их частоты следования и скважности резисторами *R2* и *R1* соответственно. Генератор выполнен на транзисторе *V1* и элементах *D1.1*, *D1.2*. Элементы *D1.3* и *D1.4* — выходные усилители. Генератор охвачен двумя цепями обратной связи — с выхода элемента *D1.2* на базу и эмиттер транзистора *V1*. Принцип генерации основан на заряде — разряде конденсатора *C1*.

При разряженном конденсаторе транзистор *V1* закрыт. При этом на выходе элемента *D1.2* будет высокий логический уровень и конденсатор начинает заряжаться через диод *V3* и левую (по схеме) часть переменного резистора *R1*. Заряд происходит до тех пор, пока напряжение на базе тран-



зистора *V1* не превысит напряжение на его эмиттере, которое задается делителем, состоящим из резисторов *R2*—*R4*.

После открывания транзистора на выходе элемента *D1.2* появляется логический «0» и конденсатор начинает разряжаться через диод *V2* и правую часть резистора *R1*. Разряд конденсатора заканчивается при достижении напряжения на нем около 0,6 В (начало закрывания транзистора *V1*). Начинается новый цикл. Таким образом, переменным резистором *R1* обеспечивается изменение скважности импульсной последовательности с сохранением длительности периода, так как при изменении положения движка резистора *R1* одновременно изменяются постоянные времени заряда и разряда, а их сумма остается неизменной.

При использовании конденсатора емкостью 1000 пФ (при среднем положении движка переменного резистора *R2*) частота следования импульсов составляет около 100 кГц, а при емкости 100 мкФ — около 1 Гц. Переменным резистором *R1* можно изменить скважность от 1,01 до 100, а резистором *R2* можно в три раза изменить частоту следования импульсов.

Вместо конденсатора *C1* можно включить набор конденсаторов (электролитические конденсаторы подключают «плюсом» к базе транзистора *V1*). Это позволит сделать генератор многопредельным.

«Radio, fernsehen, elektronik» (*ГДР*), *1976*, № *24*

Примечание редакции. Вместо транзистора SS218E можно использовать транзисторы серии КТ306, вместо микросхемы D100C — К1ЛБ553, вместо диодов SAY32 — Д219А.

ДИНАМИЧЕСКИЙ ФИЛЬТР

Динамический фильтр, схема которого приведена на рис. 1, предназначен для использования в кассетных магнитофонах. Основным его функциональным элементом является управляемый фильтр нижних частот, граничная частота среза которого может изменяться в широком диапазоне. Управляемый фильтр собран на элементах *R5*, *C5*, *R6*, *C6* и транзисторе *V4*. Управляющее напряжение с выпрямителя на диодах *V2* и *V3* через резистор *R7* поступает на затвор полевого транзистора *V4*.

Частота среза фильтра (на уровне −6 дБ) при нулевом потенциале на затворе транзистора *V4* составляет около 900 Гц. Крутизна ската частотной характеристики 10 дБ на октаву.

Каскады на транзисторах *V1* и *V5* обеспечивают необходимый коэффициент передачи

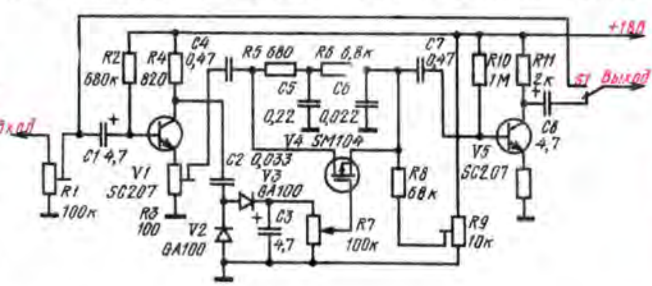


Рис. 1

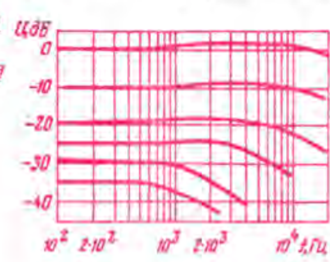


Рис. 2

всего устройства, а также создают оптимальный режим согласования управляемого фильтра с внешними цепями. При налаживании подстроечным резистором *R3* добиваются, чтобы коэффициент передачи шумоподавителя равнялся единице.

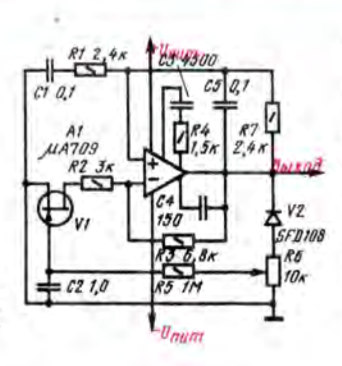
На рис. 2 приведена амплитудно-частотная характеристика динамического фильтра. За 0 дБ принят уровень 500 мВ.

«Radio, fernsehen, elektronik» (*ГДР*), *1977*, № *2*

Примечание редакции. В устройстве можно использовать транзисторы КТ342Г, КП305Ж и диоды Д220.

ГЕНЕРАТОР СИНУСОИДАЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЙ

Генератор синусоидальных колебаний легко собрать на операционном усилителе. На рисунке показана принципиальная схема такого генератора, вырабатывающего сигнал частотой 400 Гц. В цепь положительной обратной связи включен мост Вина, образованный резисторами *R1*, *R7* и конденсаторами *C1*, *C5*. Если в мосте Вина использовать набор элементов, коммутируемых переключателем, то можно создать генератор с фиксированными частотами. При замене резисторов *R1* и *R7* сдвоенным переменным резистором частоту генерации можно изменять плавно.



Применение полевого транзистора *V1* в качестве регулируемого сопротивления в цепи отрицательной обратной связи позволило стабилизировать амплитуду выходных сигналов. Сигнал управления подается с выхода генератора через элементы *V2* и *R6*.

«Радио, телевизия, електроника» (*НРБ*), *1975*, № *10*

Примечание редакции. В генераторе можно использовать операционный усилитель К1УТ531А и полевой транзистор серии КП302.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ В ЧАСТОТУ

На рис. 1 приведена принципиальная схема простого преобразователя напряжения в частоту. Преобразователь представляет собой симметричный мультивибратор, частота следования импульсов которого зависит от управляющего напряжения. Управляющее напряжение через резисторы *R1* и *R2*

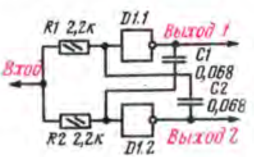


Рис. 1

(в отличие от обычного мультивибратора они не соединены с общим проводом) подается на входы элементов *D1.1* и *D1.2*.

При изменении управляющего напряжения от 0 до 1,8 В частота следования импульсов

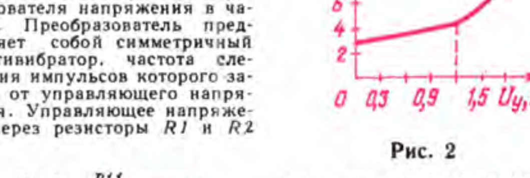


Рис. 2

изменяется от 2200 до 8000 Гц (рис. 2). В интервале от 0 до 1,2 В зависимость частоты следования импульсов от управляющего напряжения практически линейная.

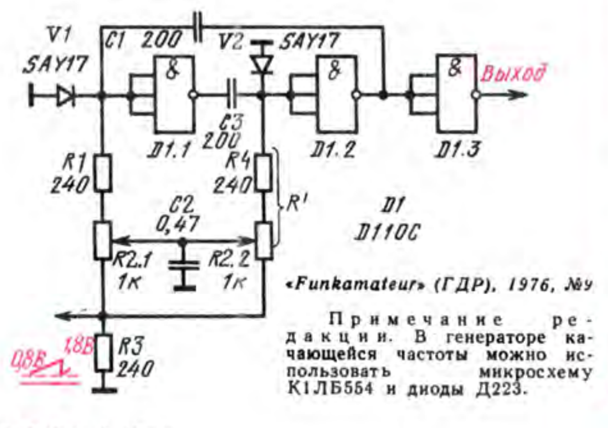
«Радио, телевизия, електроника» (НРБ), 1977, № 1

Примечание редакции. В преобразователе можно использовать микросхему К1ЛБ553.

ГЕНЕРАТОР КАЧАЮЩЕЙСЯ ЧАСТОТЫ

На рисунке показана принципиальная схема генератора качающейся частоты, выполненного на логических элементах. Собственно перестраиваемый генератор собран на элементах *D1.1* и *D1.2*. Его средняя частота определяется емкостью конденсаторов *C1*, *C3* и сопротивлением резисторов *R1*, *R2* и *R4*. Ориентировочно ее можно рассчитать по формуле $f \approx 2/R'C$. Среднюю частоту грубо можно изменить, подключив конденсаторы другой емкости, плавно — сдвоенным переменным резистором *R2*.

Для управления работой перестраиваемого генератора на вход подают пилообразное напряжение амплитудой 1 В и постоянное смещение 0,8 В; при изменении напряжения на входе от 0,8 до 1,8 В частота перестраиваемого генератора возрастает в три раза.



«Funkamateur» (ГДР), 1976, №9

Примечание редакции. В генераторе качающейся частоты можно использовать микросхему К1ЛБ554 и диоды Д223.

В МИРЕ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

ШИРОКОПОЛОСНЫЙ ДВУХКАНАЛЬНЫЙ ОСЦИЛЛОГРАФ с цифровой задержкой выпускает фирма «Филипс» (Голландия). Модель PM3261 имеет чувствительность 5 мВ на деление при полосе пропускания усилителя вертикального отклонения луча 120 МГц. Цифровая задержка позволяет легко выделить и проанализировать любой импульс из пачки, поступающей на вход осциллографа. Подсчет импульсов при цифровой задержке осуществляется встроенным счетчиком с объемом 99 999 импульсов, а индикация того, какой импульс из пачки находится в данный момент на экране осциллографа, осуществляется пятиразрядным дисплеем на светодиодах. Помимо этого, осциллограф обеспечивает автоматическую синхронизацию от устройств транзисторно-транзисторной логики.

Такой осциллограф удобен при контроле и налаживании различных устройств цифровой техники.



*

НЕОБЫЧНЫЙ МИКРОКАЛЬКУЛЯТОР. Микрокалькуляторы, получившие большое распространение за рубежом, обладают большим недостатком: на их индикаторном табло высвечивается только одно число — заданное или полученное после вычисления. Если же необходимо проделать несколько математических операций над числами, то промежуточные результаты, нигде не зафиксированные, необходимо записывать на бумаге или «держать в голове». Этот недостаток устранен в печатающем калькуляторе фирмы «Роберт Бош» (ФРГ), размеры которого 75×60×35 мм.



В новом калькуляторе все результаты фиксируются на электрочувствительной бумаге с алюминиевым покрытием. Печатание происходит выжиганием цифр короткими импульсами тока, протекающими через игольчатые электроды. Конструкторы калькулятора отказались от электродвигателя для протягивания бумаги — ее при печати надо вытягивать рукой. Это не только позволило уменьшить объем калькулятора, но и существенно снизить потребление им электроэнергии.

*

ФУНКЦИЯ ПЕРЕМНОЖЕНИЯ ПЕРИОДИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ введена в осциллографе PM3243 фирмы «Филипс» (Голландия). Наличие этой функции, наряду со стандартными для



осциллографов функциями сложения и вычитания сигналов, расширяет область применения этого универсального прибора. Одно из возможных применений осциллографа — анализ изменения мгновенной мощности в цепях переменного тока. На фото показан результат перемножения двух сигналов — синусоидального и меандра, сдвинутых по фазе.

Осциллограф имеет регулируемую память изображения (от 0,3 с до 1,5 мин), что облегчает анализ полученных данных.





НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Как проводить измерения с помощью генератора-частотомера («Радио», 1976, № 5, с. 45—47) и каковы намоточные данные трансформатора питания Тр1?

При самостоятельном изготовлении трансформатора питания *Тр1* его можно выполнить на магнитопроводе УШ12×25. Первичная обмотка должна содержать 2500 витков провода ПЭЛ 0,1, вторичная — 250 витков провода ПЭВ-1 0,45.

Работа с прибором ведется в такой последовательности. При нажатии на кнопку *В4 («Ген.»)* на гнезда *Ш1 («Вход/Выход»)* подается синусоидальное напряжение от внутреннего генератора, а на гнездах *Ш2* появляются прямоугольные импульсы положительной полярности той же частоты. Прибор *ИП1* измеряет частоту внутреннего генератора.

Если нажата кнопка *В3* (*«Част.»*), на гнезда подается напряжение неизвестной частоты, то на гнездах *Ш2* — сформированные импульсы той же неизвестной частоты, которую надо измерить. В этом случае прибор *ИП1* измеряет неизвестную частоту.

Когда нажата кнопка *В5* (*«Вольт.»*), на гнезда *Ш1* и *Ш2* ничего не выводится, а *ИП1* измеряет амплитуду напряжения внутреннего генератора. При этом возможна плавная регулировка выходного напряжения с одновременной индикацией его прибором *ИП1*.

При необходимости измерить амплитуду внешнего переменного напряжения его подают на гнезда *Ш1*, одновременно нажимаются кнопки *В3* и *В5*.

Какой радиатор необходим для микросхемы К1УС744А («Радио», 1977, № 2, с. 58, рис. 10)?

Площадь радиатора для микросхемы К1УС744А должна быть не менее 20 см².

Можно ли применить тиристор Д238Е в зарядном устройстве-автомате («Радио», 1976, № 3, с. 46)?

Тиристор Д238Е имеет аналогичные с КУ202Е параметры (максимально допустимый постоянный ток в открытом и закрытом состояниях, максимально допустимое обратное напряжение) и потому является равноценной заменой тиристора КУ202Е.

Можно ли в генераторе-частотомере («Радио», 1976, № 5, с. 45—47) использовать микросхему К1УТ401Б?

Вместо указанной в статье микросхемы К1УТ401А (*МС6*) можно использовать К1УТ401Б. При этом вывод 7 микросхемы надо соединить с коллектором транзистора *Т7*. Прочие соединения остаются неизменными.

Какие терморезисторы можно применить в стереофоническом усилителе («Радио», 1974, № 6, с. 26—29), что представляет собой резистор R94 и можно ли использовать другие диоды, кроме Д214?

В стереофоническом усилителе можно применить терморезисторы типов ММТ-8, ММТ-9, ММТ-12, ММТ-13, КМТ-8, КМТ-12, КМТ-17.

Резистор *R94* представляет собой отрезок провода из манганина или константана, намотанный на резистор МЛТ или ВС сопротивлением не менее 100 Ом.

Кроме диодов Д214 (Д9—Д12), можно применить любые диоды, выпрямленный ток которых не менее 2 А (например, Д242 — Д245, Д303 — Д305, КД202).

Можно ли в генераторе импульсов времени электронных часов («Радио», 1974, № 9, с. 23—25) применить кварцевый резонатор с резонансной частотой 100 кГц или 1 кГц?

В принципе, такая замена возможна, но потребуется увеличить емкость конденсатора *С4* до 2000 пФ — 0,01 мкФ (для кварца — 100 кГц) и до 0,5—2 мкФ (для 1 кГц). Оптимальную емкость подбирают при настройке.

В зависимости от частоты задающего генератора изменится число пересчетных декад ДСИ.

Почему в схеме малогабаритного ГКЧ («Радио», 1976, № 3, с. 42—44) нет резистора R49, где он должен быть включен и каково его сопротивление?

Резистор *R49* сопротивлением 24 Ом должен быть включен последовательно с конденсатором *С34* подобно тому, как включены резисторы *R45—R48*.

Можно ли собрать транзисторный осциллограф («Радио», 1976, № 6, с. 45—48) на электроннолучевой трубке 7ЛО55И?

Применение трубки 7ЛО55И в данном случае возможно. Она отличается от 8ЛО29И наличием третьего анода, напряжение на котором должно быть не менее 1,5 кВ относительно катода. Вывод третьего анода надо соединить с верхним (по схеме) выводом конденсатора *С56*. Оптимальный режим трубки подбирают при налаживании осциллографа.

Каким способом окрашены баллоны ламп цветомузыкального светильника («Радио», 1976, № 4, с. 63)?

Для окраски баллонов ламп цветомузыкального светильника были использованы имеющиеся в продаже флуоресцентные лаки. Лак выбранного цвета надо нанести беличьей кисточкой 4—5 раз, после чего выдержать окрашенные лампы при температуре 80° не менее трех часов.

Каковы намоточные данные катушек L1—L4 разделительных фильтров трехполосных громкоговорителей («Радио», 1977, № 9, с. 37, 38) при использовании динамических головок 6ГД-2, 4ГД-4 и 3ГД-15?

Катушки *L1 — L4* разделительных фильтров, пример расчета которых дан в указанном номере журнала, можно выполнить на цилиндрических каркасах диаметром 40 мм. При длине намотки 28 мм (*L1, L3*) и 14 мм (*L2, L4*) обмотки катушек содержат по 310 витков (*L1, L3*) и по 72 витка (*L2, L4*) провода ПЭВ-1 0,2.

Чем заменить диоды Д104 (Д8—Д11), селеновые столбы АВС-5-1А (Д13—Д14) и можно ли использовать трубку 6ЛО1И в любительском переносном телевизоре («Радио», 1977, № 4, с. 29, 30)?

Вместо диодов Д104 можно применить Д105, Д106, Д18, Д220 или Д223. Селеновые столбы АВС-5-1А можно заменить диодами Д218, КД209В или кремниевыми столбами КЦ106Д, КЦ201А.

Вместо указанной 5ЛО38И можно использовать трубку 6Л01И без каких-либо изменений в схеме.

Какие другие тринисторы можно применить в ЦМУ с двухступенчатым управлением яркостью («Радио», 1977, № 6, с. 46, 47)?

В данном случае, кроме указанных тринисторов КУ201Б, можно применить КУ202, КУ204, КУ208 или КУ210 с любым индексом.

Какие другие транзисторы и диоды можно применить вместо КТ349Б и Д106А в резонансном волномере («Радио», 1976, № 8, с. 47)?

В резонансном волномере транзистор КТ349 можно заменить одним из перечисленных: ГТ308Б, ГТ308В, ГТ320Б, ГТ321В.

Вместо диода Д106А можно применить Д9 (с любым буквенным индексом), Д10, Д18, Д20, ГД507А, КД503.

Можно ли в счетчике на логических элементах («Радио», 1976, № 7, с. 42, 43) применить микросхему К1ЛБ062?

Применение микросхемы К1ЛБ062 в данном случае возможно. Никаких изменений в принципиальной схе-

ме не потребуется, так как напряжения питания обеих микросхем одинаковы. Поскольку микросхема К1ЛБ062 представляет собой два элемента «И-НЕ», то потребуется пять таких микросхем вместо трех, рекомендованных в статье.

Каковы намоточные данные трансформаторов Тр1, Тр2 в радиоприемниках «Спидола-207» и «Спидола-208» («Радио», 1975, № 10, с. 29—31)?

Низкочастотные трансформаторы *Тр1* и *Тр2* выполнены на магнитопроводах Ш8×8 из электротехнической стали Э47. Их намоточные данные приведены в таблице.

Трансформаторы	Номера выводов	Число витков	Провод	Сопротивление постоянному току, *Ом*
Тр1	1—2	1498	ПЭЛ 0,12	125±10
	3—4	440	ПЭЛ 0,12	45±4,5
	4—5	440	ПЭЛ 0,12	47±4,7
Тр2	3—4	207	ПЭЛ 0,29	2,7±0,3
	4—5	207	ПЭЛ 0,29	3,2±0,4
	1,6—2,7	2×102	ПЭЛ 0,29	0,6±0,05

Можно ли магнитопровод дросселя L2 в дроссельном стабилизаторе переменного напряжения («Радио», 1977, № 7, с. 37—39) выполнить из Ш-образных пластин?

Магнитопровод дросселя *L2* (ПЛ12,5×25) можно заменить Ш-образным, сохранив прежнее сечение среднего стержня и число витков.

По какой причине в стабилизаторе напряжения («Радио», 1976, № 11, с. 60) могут нагреваться транзистор Т2 и резистор R2?

Нагревание транзистора *Т2* возможно в том случае, если коэффициент $h_{21Э}$ транзистора *Т1* менее 60.

Нагревания резистора *R2* можно избежать, если он будет иметь мощность рассеяния 5—6 Вт.

Какова площадь радиаторов транзисторов V4, V5 усилителя НЧ («Радио», 1977, № 5, с. 30) и какой готовый трансформатор питания можно применить?

Выходные транзисторы *V4*, *V5* установлены на штыревых радиаторах с поверхностью охлаждения около 100 см².

В качестве трансформатора питания можно применить любой трансформатор мощностью 30—40 Вт, вторичная обмотка которого рассчитана на напряжение 23—24 В и ток нагрузки до 1 А и имеет отвод от середины.

Как подключается резонатор Е1 в конвертере на 430 МГц («Радио», 1977, № 4, с. 24, 25) к транзистору V6, посеребрена ли внутренняя поверхность резонатора, какие дроссели применены в качестве L10, L12, L14, L15 и какого типа конденсаторы?

Центральный проводник резонатора припаян к коллекторному выводу транзистора *V6* на расстоянии 70 мм от заземленного конца, а конденсатор *С29* — на расстоянии 18 мм от того же конца.

Внутренняя поверхность резонатора не посеребрена, но основание, перегородки и центральный проводник резонатора необходимо шлифовать мелкозернистой наждачной бумагой, а затем отполировать сукном с пастой ГОИ.

В качестве *L10*, *L12*, *L14*, *L15* применены дроссели ДМ-0,1 и ДМ-0,2. Использованы конденсаторы следующих типов: 1КПВМ (*С1*, *С11*, *С12*, *С23*), КПК-М (*С7*), КД (*С3*, *С4*, *С8*, *С9*, *С18*), КТ2-17 (*С15*, *С24*, *С36*), КТП-1 (*С5*, *С6*, *С14*, *С16*, *С21*, *С31 — С33*), КДО (*С13*, *С20*, *С22*, *С25*, *С34*, *С35*), остальные — КТ-1.

Как наладить работу выключателя-автомата («Радио», 1977, № 5, с. 54, 55), если задержка выключения освещения отличается от указанной в статье величины 40—45 с?

Если задержка выключения освещения ненамного отличается от указанной величины, то можно рекомендовать уменьшить сопротивление резистора *R1* для увеличения выдержки времени или увеличить сопротивление резистора *R1* для уменьшения выдержки.

Если же выдержка времени намного превышает указанную, то необходимо между катодом и управляющим электродом тринистора включить резистор, сопротивление которого подбирают экспериментально. Оно может быть от нескольких десятков до нескольких сотен ом.

Если эти меры не приведут к успеху, придется заменить тринистор.

Промышленность радиолюбителям

Осциллограф радиолюбителя Н313

Один из заводов измерительных приборов разработал и освоил производство переносного малогабаритного измерительного осциллографа Н313 на интегральных микросхемах, предназначенного для широкого круга радиолюбителей, радиомастеров, кружков технического творчества.



Осциллограф имеет высокую чувствительность и предназначен для визуальной регистрации электрических процессов, измерения уровня постоянного и амплитудного значений переменного напряжения, временных интервалов, частоты сигнала и сдвига фаз в широких диапазонах, имеет устройство для калибровки без применения дополнительных приборов.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Пределы измерения постоянного и амплитудного значений переменного напряжения, В	$5 \cdot 10^{-3}$ — 300
Максимальная чувствительность, мВ/дел	1
Пределы измерения временных интервалов электрических сигналов, с	$1 \cdot 10^{-6}$ — 10
Неравномерность амплитудной характеристики в полосе частот от 0 до 1 МГц, %	±20
Погрешность измерения амплитуды и временных интервалов, %	±20
Рабочая часть экрана, мм, не менее	24×40
Напряжение питания, В	127 или 220
Потребляемая мощность, Вт, не более	18
Габариты, мм	245×70×278
Масса, кг, не более	3,2

Розничная цена — 125 руб.

СОДЕРЖАНИЕ

На первой странице обложки: Москва, Красная площадь, ноябрь 1977 года.

Фото В. Гатчикова

Адрес редакции: 101405, ГСП, Москва, К-51, Петровка, 26

Телефоны: отдел пропаганды, науки и радиоспорта — 294-91-22,
отделы радиоэлектроники, радиоприема и звукотехники, «Радио» — начинающим — 221-10-92,
отдел оформления — 228-33-62,
отдел писем — 221-01-39.

Рукописи не возвращаются.

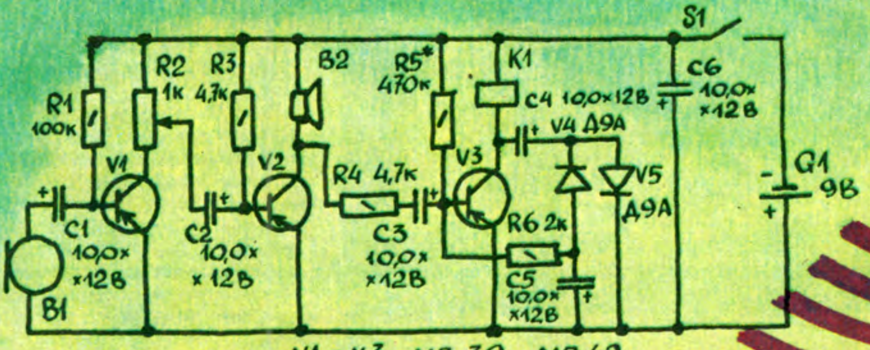
Издательство ДОСААФ

Г-10657 Сдано в набор 5/XII-77 г. Подписано к печати 19/I-78 г.
Формат 84×108[1]/16 Объем 4,25 печ. л. усл. печ. л.
Бум. л. 2,0 Тираж 850 000 экз. Заказ 2957 Цена 50 коп.

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, г. Чехов Московской области

Звуколокатор

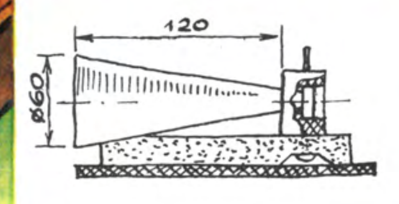
(см. статью на с. 52, 53)

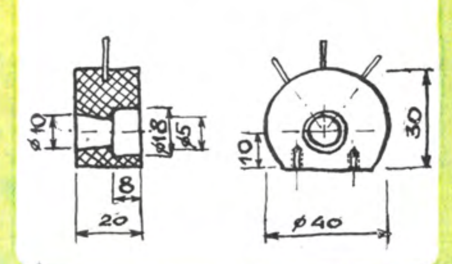


Принципиальная схема звуколокатора



Крепление держателя к поролону





Устройство головки и микрофона



МАГНИТОЛА «ВЕГА-326»

Переносная магнитола «Вега-326» — это комплекс из транзисторного радиоприемника и двухдорожечного кассетного магнитофона со встроенным микрофоном.

Прием передач ведется в диапазонах длинных, средних и ультракоротких волн. Подстройка частоты в диапазоне УКВ автоматическая. Регулировка тембра по высоким и низким частотам раздельная. Впервые в приемной части применена система шумопонижения, обеспечивающая бесшумную настройку в диапазоне УКВ.

Предусмотрены устройства кратковременной остановки ленты без изменения режима работы и защиты записей от случайного стирания. Уровень записи контролируется по стрелочному индикатору.

Магнитола снабжена гнездами для подключения головного телефона, электрофона, телевизора, дополнительного громкоговорителя.

Максимальная выходная мощность, Вт	1,0
Чувствительность в диапазонах:	
ДВ, мВ/м	2,2
СВ, мВ/м	1,2
УКВ, мВ	0,1
Диапазон рабочих частот (на линейном выходе), Гц	200—7100
Скорость ленты, см/с	4,76
Масса, кг	3,5

Питание — от элементов общим напряжением 9 В или от сети переменного тока (через встроенный выпрямитель)

ЦЕНТРАЛЬНАЯ РЕКЛАМНО-КОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ «ОРБИТА»

Индекс 70772

Цена номера 50 коп.